Engler-Gilg

Syllabus der Pflanzenfamilien

Siebente Auflage

Gebrüder Borntraeger Berlin

9/4 m

22102087442

Med
K4769

Vera Cockburn.

August 1st 1913.

Engler

Syllabus der Pflanzenfamilien

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b28116367

Syllabus der Pflanzenfamilien

Eine Übersicht

über das gesamte Pflanzensystem

mit besonderer Berücksichtigung der

Medizinal- und Nutzpflanzen

nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde

zum Gebrauch bei Vorlesungen und Studien über

spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik

von

Dr. Adolf Engler,
ord. Professor an der Universität Berlin und Direktor des Kgl. Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem

Siebente, wesentlich umgearbeitete Auflage

mit Unterstützung von

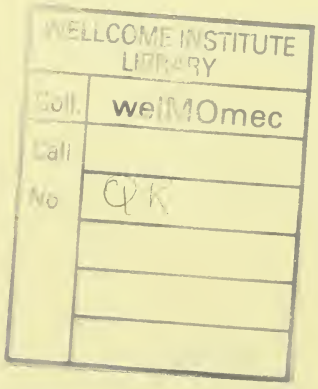
Dr. Ernst Gilg,
außerord. Professor an der Universität Berlin und Kustos am Kgl. Botanischen Museum zu Berlin-Dahlem

Mit 457 Abbildungen.

Berlin
Verlag von Gebrüder Borntraeger
W 35 Schöneberger Ufer 12 a
1912

Alle Rechte,
insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Copyright, 1912, by Gebrüder Borntraeger in Berlin



Druck von E. Buchbinder (H. Duske) in Neuruppin.

Vorwort

Bei dem heutigen Umfang der speziellen Botanik, in welcher naturgemäß die niederen Pflanzen wegen ihrer Bedeutung für den Haushalt der Natur und des Menschen die gleiche Beachtung wie die höheren Pflanzen beanspruchen, ist es in den Vorlesungen kaum noch möglich, alle Familien des Systems in gleicher Weise eingehend zu besprechen; es müssen notwendig, je nach der verfügbaren Zeit und je nach der Zusammensetzung des Auditoriums, einzelne Familien und Gruppen kursorisch, andere eingehender behandelt werden, ohne daß dabei der Zusammenhang des ganzen Pflanzensystems außer acht gelassen wird.

Dieser Zusammenhang der einzelnen Abteilungen des Pflanzenreiches untereinander wird aus einer knappen Übersicht, wie sie früher der Eichlersche Syllabus bot, leicht ersichtlich; aber es macht sich auch oft außerhalb der Vorlesungen, namentlich beim Studium im botanischen Garten und Laboratorium, noch mehr im praktischen Beruf, das Bedürfnis geltend, über die systematische Stellung einer Gattung Aufschluß zu erhalten; da ist es oft genug wünschenswert, auch über die in der Heimat nicht vertretenen, in den Vorlesungen vielleicht nur kurz berührten Familien und Gruppen etwas mehr als eine Blütenformel zu finden, eventuell auch einen Einblick in die Stufenfolge der in Betracht kommenden Familie zu gewinnen und die untersuchten oder aus Rücksicht auf ihre Produkte wichtigen Pflanzen in ihrem Zusammenhang mit dem ganzen Pflanzenreich zu erfassen.

Um den Studierenden von vornherein darauf hinzuweisen, daß ein Teil des im Syllabus gebotenen Stoffes nur zum Zweck der vollständigen Übersicht aufgeführt ist, ist das weniger Wichtige klein gedruckt. Für Spezialvorlesungen dürften aber auch diese Abschnitte willkommen sein.

Dank der eifrigen Mitarbeiterschaft zahlreicher hervorragender Botaniker an dem umfassenden Werke »Die natürlichen Pflanzenfamilien« ist in den beiden letzten Jahrzehnten die Systematik des Pflanzenreichs ganz erheblich gefördert worden; namentlich sind die Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Familien und der Familien untereinander erheblich geklärt worden. Es ist daher selbstverständlich, daß der Syllabus in der Anordnung und der Charakterisierung der Familien sich, soviel es bei seiner knappen Fassung möglich ist, an die in den »Pflanzenfamilien« gegebenen Bearbeitungen anschließt. Die so lange Zeit aufrecht erhaltene Abteilung der Thallophyten habe ich (schon in der dritten Auflage) als solche aufgelöst, indem ich die in ihr früher unterschiedenen Unterabteilungen zu Abteilungen erhoben habe. Auch sonst habe ich neueren Forschungen, insbesondere auch den in dem großen Sammelwerk »Das Pflanzenreich« niedergelegten, möglichst Rechnung getragen und bin auch hier

und da, wo eine Änderung ausreichend begründet erschien, von der in den »Pflanzenfamilien« befolgten Anordnung abgewichen. Es ist nichts leichter, als Behauptungen über Verwandtschaften aufzustellen; bei der Abfassung der Arbeiten für die »Nat. Pflanzenfamilien« haben viele unterrichtete Botaniker die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Familien geprüft, und so ist es ratsam, nur da, wo neuere monographische Untersuchungen von Botanikern mit umfassenderer Familienkenntnis vorliegen, Änderungen im System vorzunehmen. Auch ist zu berücksichtigen, daß im Syllabus zwar die Phylogenese, d. h. die mutmaßliche Abstammung der einzelnen Reihen und Familien von anderen, vielfach betont ist, daß aber bei der Anordnung der Reihen im wesentlichen nur die morphologische Stufe, bis zu welcher eine Sippe höherer Ordnung vorgeschritten ist, berücksichtigt wurde. Den Monokotyledoneen habe ich ihre bisherige Stellung belassen, weil ich eine Ableitung von den gegenwärtig existierenden Dikotyledoneen nicht für erwiesen und sie für eine den Dikotyledoneen gleichwertige Klasse halte.

In der Anführung der Gattungen und Arten habe ich verschiedene Gesichtspunkte verfolgt. In erster Linie sollten alle wichtigen Medizinal- und Nutzpflanzen angeführt werden; ihre Namen sind ***fett kursiv*** gedruckt; ich habe aber auch Namen von Gattungen, deren Arten morphologisch und biologisch interessant sind, in gleicher Weise hervorgehoben; denn ich möchte nicht die Auffassung unterstützen, als seien nur Medizinal- und Nutzpflanzen von den Studierenden zu merken, die Kenntnis der nur wissenschaftlich interessanten Pflanzen aber sei überflüssig. Bei den niederen Pflanzen, für welche den meisten Studierenden Handbücher fehlen, habe ich auch Angaben über Vorkommen und Lebensweise beigefügt, ebenso bei denjenigen Angiospermen, welche sich nicht in Mitteleuropa finden; dagegen habe ich mit Rücksicht darauf, daß der Studierende in jeder Flora eines mitteleuropäischen Landes die gewöhnlichen Arten zitiert findet, von den in Mitteleuropa vorkommenden Gattungen die bemerkenswerten Arten nur dann angeführt, wenn sie Nutzpflanzen sind.

Die Hinweise auf Pflanzenprodukte sind in dieser neuen Auflage wesentlich vermehrt worden; ebenso sind alle Angaben über Artenzahlen gründlich revidiert und unserem gegenwärtigen Wissen entsprechend verbessert worden. Nach beiden Richtungen hat mir Prof. Dr. Gilg einen großen Teil der Arbeit abgenommen.

In jeder guten Vorlesung über spezielle Botanik wird die Demonstration stark in den Vordergrund treten; ich hoffe, daß der Studierende durch den Syllabus in den Stand gesetzt wird, mehr Zeit auf das Analysieren und Zeichnen der ihm in die Hand gegebenen Objekte als auf das Nachschreiben zu verwenden, und daß er andererseits auch bei dem Studium im botanischen Garten, welches ganz besonders zu empfehlen ist, den Syllabus mit Erfolg benutzen wird.

Es wird auch immer eine wesentliche Aufgabe des Dozenten sein, seine Zuhörer darauf aufmerksam zu machen, daß es sich nicht empfiehlt, die Merkmale aller Familien dem Gedächtnis einzuprägen, daß aber durch das Studium der in den Vorlesungen und Übungen verteilten Pflanzen sowie der vorgelegten Präparate in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Grundlage gewonnen werden kann, auf welcher derjenige, der eine umfassendere Pflanzenkenntnis wünscht oder nötig hat, leicht weiter bauen kann.

Das System, welches ich dem Syllabus zugrunde gelegt habe, ist im wesentlichen dasselbe, welches ich vor 26 Jahren in meinem »Führer durch den botanischen Garten zu Breslau« veröffentlicht habe; es wich damals schon mehrfach

von dem des Eichlerschen Syllabus ab; aber auch ihm liegt, gerade so wie den Systemen von A. Braun und Eichler, das System von A. Brongniart zugrunde.

Der reifere Studierende wird danach streben, sich einen Einblick in die Stufenfolge der Pflanzenformen zu verschaffen; er soll das System nicht als eine von Autoritäten diktierte Einteilung des Pflanzenreiches hinnehmen, sondern er soll vor allem einsehen, warum die Pflanzen in der angegebenen Weise gruppiert worden sind. Aus diesem Grunde habe ich in den schon der ersten Ausgabe des Syllabus beigegebenen »Prinzipien der systematischen Anordnung« darzutun versucht, welche Gesichtspunkte für die Pflanzensystematik maßgebend sind; hierbei habe ich vorzugsweise auf die Angiospermen Rücksicht genommen, da bei den niederen Pflanzen die systematische Anordnung an und für sich viel durchsichtiger ist. Übrigens ist bei denjenigen Abteilungen, deren Abstammung von anderen, tiefer stehenden einigermaßen begründet ist, ausdrücklich darauf hingewiesen worden.

Eine vollständige Umgestaltung erfährt der Syllabus durch Beigabe von Abbildungen, welche teils dem Verlage der Gebrüder Borntraeger, teils dem von Wilhelm Engelmann entnommen, teils neu gezeichnet sind. Wünsche nach einer derartigen Umgestaltung des Syllabus sind mehrfach geäußert worden. Bei der Auswahl der Figuren wurde darauf gesehen, daß die in jedem Handbuch enthaltenen Abbildungen wegblieben, dafür aber mehr Figuren, welche schwierigere Verhältnisse erläutern, aufgenommen wurden. Auch an der Auswahl der Figuren hat Prof. Gilg einen hervorragenden Anteil.

Eine dritte Neuerung ist eine starke Einschränkung der Abkürzungen, da diese Anfängern nicht selten zu Mißverständnissen Anlaß gaben.

In der anhangsweise gegebenen Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde sind wiederum einzelne neue pflanzengeographische Arbeiten bei der Einteilung der Gebiete in Provinzen und Unterprovinzen berücksichtigt.

Durch die angeführten Neuerungen ist der Umfang des Syllabus ein größerer geworden als früher; es ist aber zu hoffen, daß nunmehr das Buch noch mehr zum Studium der speziellen Botanik, welche auch bei unserer heutigen Weltpolitik eine nicht unwichtige Rolle spielt, anregen wird. Der Verlagsbuchhandlung danken wir für das große Entgegenkommen hinsichtlich der Ausstattung des Buches.

Für Erledigung der sehr schwierigen Korrektur bin ich Herrn Prof. Dr. Gilg und Herrn Dr. M. Brandt zu besonderem Dank verbunden.

Berlin, im Oktober 1912.

A. Engler

Prinzipien der systematischen Anordnung

1. Das Streben der wissenschaftlichen Klassifikation der Pflanzen oder der botanischen Systematik ist zunächst darauf gerichtet, die Pflanzenformen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft in Gemeinschaften niederen und höheren Grades (in Arten, Gattungen, Familien, Familienreihen oder Ordnungen, Klassen, Abteilungen) zu gruppieren.

2. Die natürliche Verwandtschaft der pflanzlichen Organismen, sowie der Organismen überhaupt, ist unserer Erkenntnis in verschiedenem Grade zugänglich. Sie kann direkt und sicher erkannt werden durch Beobachtung der Entwicklungsgeschichte. In vielen Fällen zeigt schon die rohe Beobachtung von massenhaften Aussaaten solcher Pflanzen, bei denen eine Vermischung mit einer anderen Art ausgeschlossen war, daß äußerlich sehr verschiedene Formen denselben Ursprung haben können. So entstehen manchmal bei Aussaat von Nutzpflanzen und Gartenpflanzen neben Tausenden der Mutterpflanze mehr oder weniger gleichenden Formen einige oder mehrere mit anders gestalteten Blättern, reicher oder schwächer entwickelten Blütenständen, kleineren oder größeren oder anders gefärbten Blüten. Wenn die einzelnen Organe nach Maß, Gewicht und Zahl variieren, so handelt es sich meist um fluktuierende Variationen; wenn dagegen neue Merkmale ohne Zwischenstufen auftreten und diese Merkmale erblich sind, so haben wir es mit Mutationen zu tun. Sehr deutlich tritt die Verwandtschaft äußerlich verschiedener Bildungen hervor, wenn auf demselben Stock verschieden gestaltete Blüten (Pelorien bei Scrophulariaceen und Labiaten, ungeschlechtliche Blüten neben geschlechtlichen, gefüllte neben ungefüllten) oder anders belaubte Sprosse (geschlitztblättrige neben ganzblättrigen bei unseren Laubbäumen, mit einfachen Blättern versehene neben solchen mit geteilten Blättern) auftreten, und wenn es gelingt, durch Ableger oder Samen solche Abänderungen oder Variationen zu vermehren. Hierbei ist dann ferner zu beobachten, daß aus diesen Variationen auch wieder die ursprünglichen Formen entstehen können, was als Rückschlag oder Atavismus bezeichnet wird. Noch auffallendere Erscheinungen, welche den Begriff der natürlichen Verwandtschaft illustrieren, zeigt die Entwicklungsgeschichte verschiedener niederer (Algen, Pilze) und höherer Pflanzen (Moose, Farne), bei denen aus verschiedenartigen Keimzellen einer Pflanze neue Individuen derselben Art wieder entstehen können und anderseits so verschiedenartig ausgestaltete Generationen auftreten, daß man sie, bevor ihre Entwicklungsgeschichte bekannt war, als Vertreter verschiedener Gattungen oder noch entfernter stehender Pflanzensippen angesehen hat. Aus solchen Beobachtungen und Betrachtungen ergibt sich, daß in den äußerlich verschiedenen Keimzellen derselben Pflanzen ein Teil ihrer Eigenschaften bei gewissen Nachkommen in die Erscheinung tritt, bei anderen

verborgen (latent) bleibt und erst wieder bei der Einwirkung bestimmter äußerer Einflüsse (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Nährstoffe) zum Vorschein kommt. Solche direkte Beobachtungen über natürliche Verwandtschaft lassen sich aber nur da machen, wo es sich um Sippen niederer Ordnung handelt, um Arten, Unterarten, Varietäten, Untervarietäten und Standortsformen. Dagegen sind wir bei der Feststellung der Verwandtschaft höherer Sippen genötigt, auf indirektem Wege die natürliche Verwandtschaft zu ermitteln, und dabei leicht irrtümlichen Auffassungen ausgesetzt. Es hat die Erfahrung gelehrt, daß äußerlich oft sehr ähnliche Organismen nur eine entfernte Verwandtschaft besitzen. Je weniger die äußere Gliederung eines Organismus vorgeschritten ist, eine desto größere Beachtung muß seinem inneren Bau und den chemischen Eigenschaften seines Zellinhalts zugewandt werden. So ist man zu der Erkenntnis gelangt, daß einzellige, kugelige, also äußerlich sehr ähnliche Organismen nicht bloß sehr verschiedenen Familien, sondern auch verschiedenen Klassen und Abteilungen angehören können. Vorhandensein oder Fehlen von Zellkernen, von Chromatophoren, die Fähigkeit, gewisse Elemente (Schwefel, Kieselsäure) in größerer Menge aufnehmen zu können, das Vorherrschen bestimmter Teilungsrichtungen u. a. m. sind Eigenschaften, welche bei diesen niederen Organismen besonders beachtet werden müssen. Tut man dies, so sieht man, daß durch solche herrschenden oder dominierenden Eigenschaften mit jenen äußerlich auf niederster Stufe (einzelne kugelige Zelle) stehenden Pflanzen nicht selten andere in naher Beziehung stehen, welche eine weitergehende Gliederung und Arbeitsteilung zeigen. So gelangt man zur Feststellung von Verwandtschaftskreisen, deren systematischer Rang lediglich danach bestimmt wird, bis zu welchem Grade der Entwicklung ein durch gewisse Eigenschaften oder Dominanten charakterisierter Typus gelangen kann, d. h. welcher Progressionen er fähig ist. Wir erkennen hierbei, daß vielfach parallele Entwicklungsreihen auftreten und daß man sich hüten muß, die Parallelerscheinungen mit den eine Sippe charakterisierenden Erscheinungen auf gleiche Stufe zu setzen. So wie man verschiedene Verwandtschaftsreihen, von einzelligen Organismen ausgehend, erkennen kann, so lehrt auch die Entwicklungsgeschichte eines jeden pflanzlichen und tierischen Organismus, daß seine Entwicklung, soweit er auch morphologisch vorgeschritten sein mag, von einer Zelle ausgeht. In diesem Entwicklungsgang treten nicht selten Gestaltungen auf, welche den höchst differenzierten Stufen niedrigerer Verwandtschaftskreise außerordentlich ähnlich sind. Dies hat zu der Vorstellung geführt, daß die Ontogenese eines Organismus die Entwicklungsgeschichte, welche eine Sippe, ein Stamm, eine Phyle, von niederen Anfängen ausgehend, in geologischen Zeiträumen durchgemacht hat, wiederhole, das heißt, daß die Ontogenese eines Organismus seiner Phylogenese entspreche. Gerade bei der Beurteilung dieser Verhältnisse muß man sich aber immer gegenwärtig halten, daß viele Stämme eine Parallelentwicklung aufweisen; man muß sich hüten, Analogien für Beweise von Verwandtschaft zu halten. Alle diese Verhältnisse zeigen aber auch, daß für das Verständnis der Verwandtschaft und der systematischen Anordnung, insbesondere der Hauptstämme, die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte durchaus notwendig ist. Derartige systematische Forschungen sind etwas völlig anderes, als die praktischen Zwecken dienenden Klassifikationen; sie können nur gefördert werden durch monographische Studien aller bekannten Formen einer Sippe und der verschiedenen Entwicklungszustände derselben.

3. Zu einer Familie werden einerseits diejenigen Formen vereinigt, welche in allen wesentlichen Merkmalen des anatomischen Baues, der Blattstellung, des Blütenbaues, der Sporenbildung oder der Frucht- und Samenbildung eine augenfällige Übereinstimmung zeigen, wie z. B. die Bakteriaceen oder Stäbchenbakterien, die Lamellenschwämme oder Agaricaceen, die Armleuchtergewächse oder Characeen, die Polypodiaceen, die Gramineen, die Iridaceen, die Orchidaceen, die Cruciferen, die Umbelliferen, die Borraginaceen, die Labiaten, die Compositen, — anderseits diejenigen Formen, welche zwar untereinander in einzelnen der genannten Verhältnisse Verschiedenheiten zeigen, aber doch durch ein gemeinsames Merkmal, sei es der Zellbeschaffenheit, des anatomischen Baues, der Blüte oder Frucht verbunden sind. Hierbei erscheint die Zusammengehörigkeit um so sicherer, je mehr die Verschiedenheiten schrittweise auftreten. Ist letzteres nicht der Fall, dann machen sich häufig verschiedene Ansichten oder Hypothesen geltend, welche von unkritischen Personen, welche andere Möglichkeiten nicht in Erwägung ziehen, nur zu oft als Tatsachen angenommen werden.

4. Die Aufstellung der Familie erfolgt zunächst durch Erfahrung. Da aber die Verschiedenheiten nicht immer schrittweise, sondern auch sprungweise auftreten, einzelne Formen oft isoliert stehen oder noch häufiger nur wenige Formen eine engere Gemeinschaft bilden, so macht sich bei der Begrenzung der Familien auch vielfach das subjektive Ermessen der einzelnen Forscher geltend. So kommt es, daß nicht bloß zu verschiedenen Zeiten, je nach dem Grade der Erfahrung, sondern auch zu derselben Zeit die Familien in verschiedener Weise begrenzt wurden, je nachdem die Wertschätzung dieses oder jenes Merkmales mehr in den Vordergrund trat, besonders wenn man der Ansicht huldigte, daß jede Pflanzenform im natürlichen System unbedingt einer größeren Pflanzengemeinschaft angeschlossen werden müsse. Das letztere ist aber keineswegs notwendig, wenn man bedenkt, daß gleiche oder ähnliche Urformen an verschiedenen Stellen der Erde in verschiedener Weise morphologisch fortgeschritten sein können, — wenn man ferner berücksichtigt, daß sehr viele Formen ausgestorben sind. Es werden daher oft genug dieselben Formenkreise von den einen nur als Unterfamilien oder Gruppen, von den anderen als Familien bezeichnet.

5. Für die noch immer fortschreitende Entwicklung des natürlichen Systems empfiehlt es sich, von allen sogenannten praktischen Rücksichten, welche Sache des künstlichen Systems sind, Abstand zu nehmen und ohne Rücksicht auf den Umfang sowohl große Familien, wie z. B. die der Leguminosen (einschließend Mimosoideae, Caesalpinioideae, Papilionatae) aufzustellen, wenn zwischen den verwandten Gruppen nur geringe graduelle Unterschiede auftreten, als auch kleine, ja selbst monotypische (nur eine Art enthaltende) Familien zuzulassen, wenn ein Formenkreis in seinen Merkmalen isoliert dasteht.

6. Die Zusammenfassung der Familien zu Unterreihen, dieser zu Reihen und der Reihen zu Klassen erfolgt mit Rücksicht auf die mehreren Familien oder mehreren Reihen gemeinsamen Merkmale; jedoch kommt es hierbei nicht selten vor, daß einzelne Gattungen das eine ganze Reihe oder Klasse charakterisierende Merkmal nicht besitzen, nichtsdestoweniger aber in der betreffenden Reihe oder Klasse belassen werden müssen, wenn sie in ihren übrigen Eigenschaften mit den Gliedern einer dieser Reihe zuzurechnenden Familie übereinstimmen. Dies kann nicht verwundern, wenn man an die Tatsachen denkt, welche deutlich ziegen, daß oft durch viele Generationen hindurch einzelne Merkmale latent bleiben können (vergl. § 2). Aus diesem Grunde stößt jeder Versuch, einen

analytischen Schlüssel für das natürliche System auszuarbeiten, auf die größten Schwierigkeiten; ja ein solcher Schlüssel ist korrekt nur für ein bestimmtes Florengebiet herzustellen, dessen Arten dem Verfasser alle so bekannt sind, daß er auch die erwähnten Ausnahmen berücksichtigen kann.

7. Die Erfahrung, daß einzelne Merkmale zur Charakterisierung größerer Pflanzengemeinschaften verwendet werden können, andere nicht, führte zu der Annahme von wesentlichen und unwesentlichen Merkmalen. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß selbst sehr wesentliche Merkmale bei den durch sie charakterisierten Gruppen nicht immer konstant auftreten; es hat sich ferner herausgestellt, daß viele Merkmale in der einen Pflanzengruppe wesentlich, in der anderen unwesentlich sind, so z. B. Art der Konidienbildung, Blütenfarbe, Sekretzellen, Sekretgänge, Milchsaftschläuche, Zahl der Kotyledonen, Nebenblätter, Blattstellung, Verwachsung von Blumenblättern usw.

8. An verschiedenen Pflanzensippen, sowohl der niederen wie der höheren Pflanzen, welche wir unzweifelhaft als natürliche Familien oder Familienreihen ansehen dürfen, läßt sich leicht zeigen, daß mehrere der von den Systematikern früher oder später sehr in den Vordergrund gestellten Merkmale zur Charakterisierung größerer Gemeinschaften nicht geeignet sind. So hat man z. B. erkannt, daß die früher bei der Klassifizierung der als Thallophyten zusammengefaßten Pflanzen so hoch gestellten Fortpflanzungsverhältnisse eine sekundäre Rolle spielen, daß dagegen die Beschaffenheit der Vegetationsorgane und die Beschaffenheit des Zellinhaltes sich für größere Gemeinschaften konstant erweist. Ebenso hat man bei den Archegoniaten die Klassifizierung in Isosporae und Heterosporae nun in zweite Linie gestellt, nachdem man sich von der größeren Konstanz in der Entwicklung der Vegetationsorgane überzeugt hat. Bei den Angiospermen läßt sich nachweisen, daß oft schon in einer und derselben Familie, ja selbst einer Gattung die Formen der Blütenhülle, die Formen der Blütenachse auftreten, nach denen früher die Unterabteilungen der Monokotyledoneen und Dikotyledoneen gebildet wurden. Bei anderen Familien (z. B. bei den Nymphaeaceen, Guttiferen) läßt sich der geringe Wert der sonst oft sehr wichtigen Stellungsverhältnisse der Blütenteile dartun, bei wieder anderen, wie z. B. bei den Araceen, die geringe Bedeutung des in vielen Familien so konstanten Nährgewebes. Dagegen erweisen sich in zahlreichen Fällen Sproßverhältnisse, Blattstellungsverhältnisse, Blattnervatur, die Beschaffenheit der Haare, der Bau und das Dickenwachstum der Leitbündel, die Art der Gefäßperforation, die Beschaffenheit des mechanischen Gewebes, namentlich aber das Vorhandensein und die Entwicklung von Sekretbehältern oft von großer Konstanz und somit von hohem, die Verwandtschaft dartuendem und zugleich diagnostischem Wert. Andererseits sind aber auch in einzelnen Familien diese anatomischen Merkmale nicht konstant; zur Charakterisierung von Reihen oder noch umfassenderer Gruppen sind sie meist nicht geeignet. Die größeren Abteilungen der Angiospermen, die Monokotyledoneen und Dikotyledoneen, werden stets nur durch die Beschaffenheit des Embryos und der Leitbündel auseinander gehalten werden können; für die Monokotyledoneen fehlt es vollständig an einem durchgreifenden Merkmal, nach welchem die Familienreihen sich in Gruppen verteilen ließen. Bei den Dikotyledoneen aber ist man trotz der mehrfach vorkommenden Unbeständigkeit der Blütenhülle nicht in der Lage, letztere für die Gruppierung der Familienreihen ganz außer acht zu lassen. Jedenfalls hat sie sich von höherem Wert erwiesen als die Blütenachse.

9. Die Aufgabe der wissenschaftlichen Systematik ist es aber nicht bloß, die durch gemeinsame Merkmale ausgezeichneten Formen zu Gruppen niederer oder höherer Ordnung zu vereinigen, sondern sie hat darnach zu streben, daß bei der Anordnung der Pflanzen die genetische Entwicklung oder wenigstens die morphologische Stufenfolge derselben zum Ausdruck kommt.

10. Wären die Pflanzenformen in den Ablagerungen der vergangenen Erdperioden alle oder zum großen Teil so gut erhalten, daß man mit Zuverlässigkeit ihr Verhältnis zu den gegenwärtigen Formen feststellen könnte und auch einen Überblick über alle Formen bekäme, welche einmal existiert haben, so hätte man einen sicheren Anhalt. Da aber die niederen Pflanzen größtenteils gar nicht und auch von den höheren Pflanzen nur verhältnismäßig wenige zur Erhaltung im fossilen Zustand befähigt sind, da ferner von den erhaltenen Formen gerade die Blütenteile, das Innere der Früchte und Samen sowie der anatomische Bau nur äußerst selten klarzustellen sind, so bietet die Paläobotanik (Pflanzenpaläontologie) für die Aufstellung des Systems eine zwar nicht ganz von der Hand zu weisende, aber doch nur lückenhafte Grundlage.

11. Wir sind daher darauf angewiesen, das System mit Rücksicht auf den anatomischen Bau und die äußere Gliederung der gegenwärtig existierenden Pflanzen und einer geringen Anzahl gut erhaltener fossiler Formen aufzustellen.

12. Es handelt sich hierbei um die Ermittlung der Stufenfolge, welche in der Entwicklung der einzelnen Organe stattgefunden hat, ferner um die Ermittlung der Merkmale, welche bei den unter verschiedenen Existenzbedingungen lebenden Mitgliedern einer Familie gleich bleiben, im Gegensatz zu denjenigen, welche die Pflanze für das Leben unter besonderen Existenzbedingungen befähigen. Mit der Kenntnis der früheren Existenzbedingungen der Pflanzen eines Typus ausgerüstet, vermöchte man wohl aus der Art der Anpassungserscheinungen auch auf das Alter der Formen zu schließen und danach wenigstens innerhalb der Familien eine phylogenetische Reihenfolge festzustellen. Wir kennen aber nicht die früheren Existenzbedingungen eines Typus, wir wissen z. B. nicht, ob eine heute als Wasserpflanze existierende Art von Landpflanzen abstammt oder von Wasserpflanzen. Wir müssen uns demnach vorzugsweise von den schrittweise auftretenden Veränderungen leiten lassen, welche wir an den Formen eines Typus wahrnehmen, müssen Erfahrungen darüber sammeln, ob diese häufiger auftreten, und müssen endlich in Erwägung ziehen, ob die Umgestaltungen derartig sind, daß dadurch die Existenzfähigkeit des Typus unter den ihn jetzt umgebenden Verhältnissen erhöht wird.

13. Sowohl die komplizierteren Gestaltungen, welche aus einfacheren hervorgegangen sind, als auch die äußerlich einfacheren, welche durch gewisse Umstände, z. B. Parasitismus oder Trockenheit des Klimas, dahin beeinflußt wurden, daß die bei ihren Vorfahren weiter entwickelten Organe auf niederer Stufe stehen blieben oder aber zweckmäßig eingeschränkt (reduziert) wurden, sind spätere Bildungen und müssen im natürlichen System hinter denjenigen Formen folgen, welche noch nie eine höhere Stufe erreicht haben. So unbestreitbar dieser Satz an sich ist, so bereiten doch gerade viele einfach gebaute Formen große Schwierigkeiten, weil es nicht immer leicht, ja manchmal gar nicht zu entscheiden ist, ob eine einfach gebaute Form einen ursprünglichen oder einen reduzierten Typus repräsentiert. So kommt es, daß von den Botanikern in das Pflanzensystem oft genug eine subjektive Meinung hineingelegt werden muß, wenn auch das natürliche Pflanzen-

system jetzt zwar in seinen Grundzügen feststeht, in Einzelheiten aber noch immer Schwankungen unterworfen ist und immer unterworfen sein wird. Es ist noch zu bemerken, daß eine jede auf natürlichem Wege später entstandene, nicht individuelle, sondern erblich gewordene Bildung als Progression bezeichnet werden kann, auch wenn ihre Gestaltung in mancher Beziehung zunächst als Rückschritt erscheint. So können bei Parasiten und Xerophyten die Blätter in ihrer Entwicklung sehr zurücktreten und bei manchen Saprophyten die Wurzeln ganz ausbleiben; nichtsdestoweniger nehmen sie phylogenetisch eine höhere Stufe ein, als die mit gleichen Blüten und Früchten versehenen Pflanzen, welche vollkommenere Blätter und Wurzeln besitzen; denn diese reduzierten Gewächse haben neue Wege der Gestaltung eingeschlagen, welche sie zu einer eigenartigen Existenz befähigen.

14. Bei der Verfolgung der Progressionen ist immer festzuhalten, daß bei weit verbreiteten Formen dieselbe Progression mit geringen Variationen an verschiedenen Stellen eintreten kann. Es liegt demnach die Gefahr nahe, daß man die auf der gleichen Progressionsstufe befindlichen Formen ohne weiteres als nächst verwandt ansieht, während doch vielmehr eine reale Verwandtschaft zwischen den Formen besteht und bestanden hat, welche eine Progressionsreihe ausmachen. Man wird daher vorzugsweise auf diejenigen Merkmale zu achten haben, welche in den einzelnen Progressionsreihen sich gleich bleiben. Formen, welche hinsichtlich des Blütenbaues Progressionen darbieten, erweisen sich oft zusammengehörig durch die gleichartige Beschaffenheit ihres anatomischen Baues, und Formen, welche hinsichtlich ihres ernährungsphysiologischen Verhaltens Progressionen zeigen, sind eng verbunden durch gleichartigen Bau ihrer Blüten und gleiche Stellungsverhältnisse ihrer Blattorgane. Früher stützte man sich bei der Umgrenzung der Verwandtschaftskreise fast ausschließlich auf die Blütenverhältnisse, aber es gewährt hierbei auch eine wesentliche Stütze die Berücksichtigung der Anatomie und der geographischen Verbreitung. Es hat sich nämlich bei neueren Untersuchungen schon sehr oft herausgestellt, daß der rote Faden zur Verbindung der inniger miteinander verwandten Formen gefunden wird, wenn man namentlich diejenigen anatomischen Verhältnisse berücksichtigt, welche nicht zu den äußeren Lebensverhältnissen in näherer Beziehung stehen. Ebenso führt die Berücksichtigung der geographischen Verbreitung zu wichtigen systematischen Resultaten, namentlich dann, wenn es sich um Formen handelt, deren Verbreitungsmittel nur eine beschränkte Wanderung über die Erde zulassen. — Im folgenden werden die Progressionen, welche an den verschiedenen Teilen der Pflanze wahrgenommen werden, aufgeführt.

15. In anatomischer Beziehung können — abgesehen von den bekannten, in dem folgendem System klar hervortretenden, einer speziellen Erläuterung kaum bedürftigen Stufen, die von den einzelligen, einzeln oder in Kolonien lebenden Pflanzen zu den aus Zellkomplexen bestehenden Zellen- und Gefäßpflanzen hinauf führen — nur noch wenige Stufen unterschieden werden. Diese beruhen auf einer weitergehenden Differenzierung der Gewebe, auf einer weitergehenden Verteilung der physiologischen Aufgaben auf verschiedene Zellen oder Zellkomplexe, bei reduzierten Formen auch auf einer Reduktion einzelner Gewebesysteme. Wenn die Trichome zu Sekretionsorganen oder zu Absorptionsorganen werden, wenn im Hautgewebe sich ein besonderes Wassergewebe ausbildet, wenn die sonst gleichmäßig an der Stengeloberfläche verteilten Spaltöffnungen nur in den Furchen des Stengels entwickelt werden, wenn das Assimilationsgewebe sich lokalisiert, wenn im Grundgewebe Sekretbehälter entstehen,

wenn dieses von Spikularzellen durchsetzt wird, wenn in den Leitbündeln das Kambium sich regeneriert, wenn im Grundgewebe ein Bündel erzeugendes Meristem auftritt, wenn an Embryonen sich Fortsätze bilden oder die Keimlinge schon auf der Mutterpflanze sich kräftig entwickeln und heranzuwachsen beginnen, so sind dies alles Progressionen. Eine andere Frage aber ist die, ob diese Progressionen einen systematischen Wert haben. Das gilt in erster Linie von solchen, welche eine Sippe charakterisieren, deren Glieder unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen gedeihen, in zweiter Linie auch von solchen, welche bei einer zwar nur unter bestimmten klimatischen Verhältnissen vegetierenden, aber formenreichen Sippe konstant auftreten. Viel häufiger als durch solche Progressionsmerkmale werden natürliche Sippen charakterisiert durch diejenigen anatomische Merkmale, deren Verschiedenartigkeit nicht mit der Erfüllung anderer Aufgaben in Verbindung steht. Der Schutz, welchen dicht stehende Trichome jungen Organen gegen übermäßige Transpiration gewähren, bleibt derselbe, mögen die Trichome einzellige, gegliederte oder aber Schuppenhaare sein; ganze Sippen und Familien sind aber oft durch eine Form der Haare charakterisiert. Die physiologische Leistung der Schließzellen der Spaltöffnungen ändert sich nicht mit den verschiedenen, bei einzelnen Sippen aber gleichartigen Teilungsvorgängen der jungen Oberhautzellen vor der Entwicklung der Spaltöffnungen; daher ist die Art der Ausbildung von Nebenzellen der Schließzellen von systematischem Wert. Die für einzelne Sippen charakteristische Verteilung der mechanischen Gewebeelemente dient trotz ihrer Verschiedenheit dem gleichen Zweck, und die mit bikollateralen Leitbündeln versehenen Pflanzen leben unter gleichen Verhältnissen, wie solche mit kollateralen Bündeln; daher ist das Vorhandensein kollateraler Bündel systematisch wichtig. Auch ist kaum anzunehmen, daß es für die mit Sekretbehältern versehenen Pflanzen von Bedeutung ist, ob sich jene bei gleichem Sekret schizogen oder lysigen entwickeln und so verdienen auch diese Verhältnisse bei systemischen Fragen Beachtung.

16. In der Entwicklung der Sprosse bestehen zunächst Progressionen vom einfachen Sproß zum Sproßverband, sodann vom Sproßverband mit gleichartigen Sprossen zum Sproßverband mit verschiedenen Aufgaben dienenden Sprossen, vom Sproßverband mit entwickelten oberirdischen Internodien zum Sproßverband mit unterirdisch gestauchten Internodien (Knolle oder Zwiebel), vom Sproß mit assimilierenden Laubblättern zum Sproß mit vorzugsweise oder ausschließlich assimilierendem Stamm. In vielen großen Familien (Liliaceae, Araceae) können wir fast alle diese Progressionen der Sproßentwicklung in verschiedenen Gruppen verfolgen, sehen aber dabei andererseits die Blattstellung immer gleich (alternierend) bleiben. — Wenn in anderen Familien alternierende und echt quirlständige oder dekussierte Stellung der Sproßblätter wahrgenommen wird, so ist die eine nicht als eine Progression von der anderen her anzusehen. Wohl aber kann man von einer Progression sprechen, wenn bei einer Form mit typisch spiraliger Stellung der Blätter an einem unterwärts alternierende Blätter tragenden Sproß die oberen zu einem Quirl zusammentreten und nunmehr die folgenden Blätter einen mit dem vorigen alternierenden Quirl bilden, wie dies z. B. bei der Liliacee *Paris* der Fall ist. An den Blättern selbst können wir mannigfache Progressionen in der Gliederung und Verzweigung unterscheiden, die unendlich oft wiederkehren, aber auch bisweilen wie die vorher angedeuteten Progressionen der Sproßentwicklung konstant werden.

17. Auch bei den Blütenständen sind Progressionen nachzuweisen.

Zwar kann man nicht den racemösen Typus höher stellen, als den cymösen oder umgekehrt, zumal sich auch beide von einer Urform, der Rispe, ableiten lassen; aber in beiden Fällen können mannigfache Komplikationen eintreten, zunächst dadurch, daß die Hauptachsen oder die Nebenachsen oder beide sich nicht strecken, daß anstatt des Längenwachstums Breiten- oder Dickenwachstum in den Achsen eintritt, daß sich Dorsiventralität ausbildet, ferner darin, daß die Hochblätter der Blütenstände untereinander verwachsen, daß einzelne Zweige des Blütenstandes steril werden und anderen Zwecken, als den ursprünglichen, dienen, daß endlich die einzelnen Teile des Blütenstandes verschieden ausgebildete Blüten tragen. Die phylogenetisch am weitesten vorgeschrittenen Blütenstände sind diejenigen, welche so kompliziert sind, daß sie einer Zwitterblüte entsprechen, wie z. B. die Blütenstände mancher Araceen, Euphorbiaceen und Compositen.

18. Die mannigfachsten Progressionen finden sich bei den Organen der geschlechtlichen Fortpflanzung. Wiederholt sehen wir bei tiefer stehenden Abteilungen des Pflanzenreiches Isogamie in Heterogamie oder Oogamie übergehen, seltener Karposporenbildung auftreten. Die schönste Stufenfolge aber können wir bei den Archegoniaten und von denselben aufwärts in der Entwicklung der Sporophyten sowie der Prothallien verfolgen. Während bei den Sporophyten eine Progression von wenig gegliederten Körpern (thalloidische Lebermoose) zu Kormophyten stattgefunden hat, macht sich bei den Prothallien die Progression darin geltend, daß die weiblichen massiger werden und nur wenige Archegonien entwickeln, bisweilen auch in den Sporen eingeschlossen bleiben, während bei den männlichen immer weiter gehende Reduktion bis an die Grenze der Möglichkeit eintritt. Schließlich sehen wir die weiblichen Prothallien auch noch während der Befruchtung in der Spore eingeschlossen bleiben, ja sogar in ihnen den Embryo zur Ausbildung gelangen.

19. In den Blüten kommt zunächst die Blütenachse in Betracht. Da die Blüte ein Sproß ist, so entsprechen die Blüten mit konvexer Blütenachse am meisten dem ursprünglichen Typus. Dagegen führen zu weiter vorgeschrittenen Stufen: a) interkalare Streckung einzelner Internodien zwischen einzelnen Formationen der Blüte; b) scheibenförmige Verbreiterung der Blütenachse, also die Entwicklung eines Diskus und die Ausgliederung von Diskuseffigurationen; c) schüssel- und becherförmige Gestaltung der Blütenachse mit perigynischer und epigynischer Insertion. Die Stufen der Perigynie und Epigynie werden in den verschiedenen Verwandtschaftskreisen und oft auch in einem und demselben Verwandtschaftskreise zu verschiedenen Malen erreicht; andererseits gibt es sowohl unter den Archichlamydeae, als auch unter den Metachlamydeae oder Sympetalae viele Familien, bei welchen namentlich die Epigynie konstant geworden ist, und diese werden wir, so lange sich nicht ein innigerer Anschluß an Pflanzen mit flacher oder konvexer Achse nachweisen läßt, an das Ende der genannten Sippen stellen, wenn die Versenkung des Gynaeceums in die Blütenachse auch mit der Vereinigung der Karpelle zu einem unterständigen Fruchtknoten verbunden ist.

20. Da es Sippen mit durchgehend spiraliger Stellung der Laubblätter, andererseits solche mit durchgehend quirliger (inkl. dekussierter) Stellung derselben gibt, so haben wir, wie schon unter 16 angedeutet wurde, keinen Grund, die Spiralstellung stets als die primäre, die Quirlstellung stets als die sekundäre Stufe anzusehen. An und für sich sind beide Stellungen für die systematische Stufenfolge gleichwertig. Es werden aber in einem Formenkreis mit vorherrschend spiraliger Stellung der Blätter an den Laubsprossen und ebensolcher an den Blüten-

sprossen die verwandten Formen mit Quirlstellung der Blütenteile als weiter vorgeschritten anzusehen sein. Da ferner erfahrungsgemäß die quirlige Stellung der Blütenteile den Anstoß zu weiteren Komplikationen, vor allem zum konsoziierten Emporwachsen von Blütenteilen gibt, auch bei Quirlstellung Versenkung des Gynaeceums in die Achse, ferner Zygomorphie und Abort viel häufiger eintreten als bei Spiralstellung, so ist die quirlige Stellung meist als eine vorgeschrittene Stufe anzusehen.

21. Bezüglich der Zahl der Glieder einer Blüte kann man, abgesehen von den später zu besprechenden Fällen im Androeceum und Gynaeceum, kaum eine Stufenfolge aufstellen. Bei den Blüten mit spiraliger Anordnung der Blütenteile ist die Zahl der Glieder in den einzelnen Formationen bei ein und derselben Art recht wechselnd, zum Teil gewiß von der Stoffzufuhr abhängig; aber auch in quirligen Blüten treten Verschiedenheiten in der Zahl der Glieder auf, welche für sich allein einen Fortschritt nicht bedeuten können. Wenn aus dem Samen eines dreigliederigen *Lilium* ein solches mit zweigliederigen Blüten, wenn ferner aus dem Samen einer viergliederigen *Paris* eine solche mit 5- oder 7-gliederigen Blüten, aus dem Samen eines *Sempervivum* mit viergliederigen Blüten Pflanzen mit wenigergliederigen Blüten hervorgehen, so kann hierbei von einer Progression nicht die Rede sein, so lange bei den Nachkommen einer solchen Pflanze die Zahl der Glieder bald steigt, bald fällt. Wir haben daher auch keine Veranlassung, in Familien, bei denen Gattungen mit 2-, 3-, 4-, 5- und mehrgliederigen Blüten vorkommen, die eine höher als die andere zu stellen, solange die Quirle unter sich gleichzählig sind. Dasselbe gilt auch hinsichtlich der Zahl der Quirle einer Formation; es gibt mehrere Arten, bei denen die einzelnen Individuen in ihrer Blüte bald 2, bald 3, bald 4 Quirle von Staubblättern oder Fruchtblättern entwickeln, bei denen also bald die höhere, bald die geringere Zahl eine spätere Entwicklung repräsentiert. Aber es ist wohl zu beachten, daß diese Zahlenverhältnisse nur gleichgültig sind, so lange sie schwankend sind. Ist erst in einem Typus die Zahl der Quirle eine beschränkte geworden, dann tritt eine Steigerung äußerst selten ein und ist gewöhnlich noch mit Umgestaltung der Blütenformationen verbunden. Somit kann man immer den Blütentypen mit nicht fixierter Quirlzahl diejenigen mit fixierter als weiter vorgeschritten gegenüberstellen; jedoch ist es nicht immer notwendig, daß der Typus mit beschränkter Quirlzahl sich aus einem Typus mit unbeschränkter Zahl entwickelt hat. Die Blüten mit fixierter Quirlzahl sind auch diejenigen, bei denen nicht bloß die Arbeitsteilung der einzelnen Quirle, sondern auch der Glieder eines Quirls am meisten vorschreitet.

22. Dafür, daß zygomorphe Blüten von aktinomorphen Blüten abzuleiten sind, finden sich so zahlreiche Belege, daß wir unbedenklich die Zygomorphie als eine Progression gegenüber der Aktinomorphie ansehen.

23. Unter den einzelnen Formationen der Blüte kommt zunächst die Blütenhülle in Betracht. Diejenigen Blüten, welche nur Sporangien tragende Blätter (d. h. nur Staubblätter und Fruchtblätter) besitzen, haben wir als auf der niedersten Stufe stehend anzusehen, sofern nicht irgend welche triftige Gründe vorliegen, den Abort einer Blütenhülle anzunehmen. Jene typisch nackten Blüten heißen achlamydeisch. Als solche sind auch diejenigen zu bezeichnen, bei welchen Hochblätter in derselben Stellung wie an den vegetativen Sprossen den Schutz der jungen Sexualblätter übernehmen. Eine zweite Stufe ist diejenige, bei welcher die Sexualblätter von unter sich gleichartigen Blättern umhüllt sind, welchen entweder noch Vorblätter vorangehen, oder welche den

Sexualblättern genähert und von dem Tragblatt durch ein Internodium getrennt sind, so daß sie mit den Sexualblättern zusammen ein Ganzes bilden. Unter den Monokotyledoneen wie unter den Dikotyledoneen finden sich mehrere Familien, bei denen durchweg die Blütenhülle diese Beschaffenheit zeigt; außerordentlich groß ist die Zahl derjenigen Familien, von welchen noch einzelne Glieder diese niedere Ausbildung der Blütenhülle aufweisen. Sind gleichartige Blütenhüllblätter spiralig angeordnet, oder ist nur ein Kreis von auf derselben Höhenstufe stehenden Hüllblättern vorhanden, so ist die Blüte haplochlamydeisch; sind die äußeren Blätter einer spiraligen Blütenhülle anders beschaffen als die inneren oder sind 2 oder mehr Kreise da, so nennt man sie diplochlamydeisch. Bei der ersten Kategorie und einem Teil der zweiten sind die Blätter der Hüllen gleichartig; sie sind in ihrer Ausbildung brakteoid oder hochblattartig, wenn die Blütenhüllblätter den Hochblattcharakter behalten haben, dagegen petaloid, korollinisch, wenn sie nicht mehr grün, sondern weiß sind oder andere Färbungen zeigen. Die diplochlamydeischen Blüten mit gleichartiger Ausbildung der Kreise nennen wir homoiochlamydeisch, dagegen diejenigen mit verschiedenartiger Ausbildung der Kreise heterochlamydeisch. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine heterochlamydeische Blütenhülle auch dadurch entstanden sein kann, daß die äußeren Staubblätter einer haplochlamydeischen Blüte zu Blumenblättern wurden. Ferner sind bei vielen Familien mit 2- und 3-gliederigen Quirlen $2 + 2$ oder $3 + 3$ oder auch $2 + 3$ gleichartige Blütenhüllblätter miteinander vereinigt, so daß eine solche aus 2 Quirlen bestehende homoiochlamydeische Blüte haplochlamydeisch erscheint; sie ist aber als homoiochlamydeisch daran zu erkennen, daß die alternierend an die Blütenhüllblätter (Tepala) sich anschließenden Staubblätter, ebenfalls in zwei zusammengezogenen Quirlen stehend, vor die ersteren zu stehen kommen (vergl. S. 116); Tepalen und Staubblätter entwickeln sich hierbei oft miteinander gepaart. — Während bei einem Teil der Pflanzen die Blätter der Blütenhülle getrennt bleiben, sehen wir bei anderen dieselben vereint (konsoziiert) emporwachsen und ein Symphyllodium bilden. Ziemlich selten tritt dieser Fall bei haplochlamydeischen brakteoiden Blütenhüllen ein, kommt aber doch vor; häufiger ist er bei homoiochlamydeischen korollinischen und noch häufiger bei heterochlamydeischen Blütenhüllen. Auch diese Stufe wird oft in einer und derselben Familie, z. B. bei den Liliaceen, zu verschiedenen Malen erreicht. — Während in den besprochenen Fällen ein morphologischer Fortschritt sich in der weiteren Ausbildung der Blütenhülle bemerkbar macht, gibt es andererseits auch Fälle, wo in derselben durch Reduktion Umgestaltungen herbeigeführt werden, welche ebenfalls als Progressionen anzusehen sind. Diese Fälle sind bei dem Versuch einer phylogenetischen Anordnung schwierig, da es nicht immer leicht ist zu entscheiden, ob Reduktion oder eine der ersten Stufen der Blütenhüllbildung vorliegt. Einzelne Autoren neigen dazu, alle achlamydeischen oder haplochlamydeischen Blüten als reduzierte und nicht als ursprüngliche, primäre anzusehen; aber nur da, wo Übergangsglieder vorhanden sind, kann man sich für die eine oder andere Deutung entscheiden. Wenn die Blüten durch Reduktion ihre Blumenkrone verloren haben, so sind sie apopetal; haben sie ihre ganze Blütenhülle verloren, so heißen sie apochlamydeisch, im Gegensatz zu den achlamydeischen. Im allgemeinen ist man früher in der Annahme von Abort der Blumenblätter oder der Blütenhülle viel zu weit gegangen. Es ist namentlich nicht zuzugeben, daß Familien mit durchweg windblütigen Pflanzen ohne Blütenhülle oder mit einfacher sich aus in

sektenblütigen mit einfacher oder doppelter Blütenhülle entwickelt hätten.

24. Mit Ausnahme sehr weniger Fälle liegt bei den Angiospermen klar zutage, daß die Formen mit Zwitterblüten phylogenetisch älter sind, als die sonst sich gleich verhaltenden mit eingeschlechtlichen Blüten. Diese Progression tritt unendlich oft ein und ist zur Gruppenbildung kaum zu verwerten.

25. Bezüglich der Staubblätter ist zunächst klar, daß die der Gymnospermen mit nur auf der Unterseite entwickelten Mikrosporangien oder Pollensäcken den Sporophyllen der Pteridophyten näher stehen als die der Angiospermen, welche auf beiden Blattflächen an den 4 Kanten Pollensäcke erzeugen. Es verdient Beachtung, daß (soweit jetzt die Untersuchungen reichen) bei den Monokotyledoneen und bei einem Teil der Nymphaeaceen die Archesporzelle sukzessive in 2 × 2 Spezialmutterzellen zerfällt, während bei allen übrigen Dikotyledoneen der Archesporkern durch wiederholte Teilung rasch 4 Zellkerne ergibt, um welche erst die Membranen der Spezialmutterzellen auftreten. Progressionen in der Entwicklung der Antheren sind einmal die Querfächerung derselben, ferner die Vereinigung der Pollenzellen zu Pollengruppen, Massulis und Pollinien, sodann die petaloide Ausbildung einzelner Staubblätter oder deren Umwandlung zu Nektar ausscheidenden Organen. In der Entwicklung der aus den Mikrosporen hervorgehenden Prothallien macht sich die Progression in einer fortschreitenden Vereinfachung (Reduktion) derselben geltend. Bei den Cycadales und Ginkgoales besitzen die Prothallien außer der Spermatozoidenmutterzelle noch wenigstens 2 vegetative Zellen, und echte Spermatozoiden treten in Aktion; bei den Coniferae und Taxaceae ist häufig nur eine vegetative Zelle vorhanden, die Spermakerne entbehren der Bewimperung und sind nicht mehr echte Spermatozoiden. Wenn sich in einzelnen Fällen das männliche Prothallium oder der Pollenschlauch im Nucellus verzweigt oder vom Chalazaende der Samenanlage zum Embryosack vordringt, wenn bei einzelnen Potamogetonaceen der Pollen schon in der Anthere sich fadenförmig entwickelt, so sind auch dies Progressionen; aber da sie durch bestimmte äußere Bedingungen oder die Beschaffenheit anderer Organe bewirkte Organisations-(Anpassungs-)Erscheinungen sind, haben sie keinen hohen systematischen Wert.

26. Für die Staubblätter gilt ferner dasselbe, was unter 20 über die Blüte im allgemeinen und unter 21 über die Blütenblätter gesagt wurde. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die zyklische Anordnung als eine Progression gegenüber der spiraligen anzusehen, ebenso die zygomorphe Ausbildung und der damit verbundene Abort einzelner Glieder gegenüber der aktinomorphen, die Konsoziation in mehrere oder in ein Bündel gegenüber der freien Stellung. Desgleichen ist die Spaltung oder die Entwicklung von 2 bis mehr Staubblättern an Stelle eines einzigen als eine Progression anzusehen. Was dagegen die Zahl der Staubblattquirle anbetrifft, so scheint kein Grund vorhanden zu sein, weshalb Formen mit 3 und mehr Quirlen phylogenetisch älter sein sollen als solche mit 2 oder nur einem Quirl, wenn nicht gerade z. B. Formen mit einem Staubblattquirl auch Staminodien besitzen, welche deutlich erkennen lassen, daß bei den Vorfahren noch weitere Staubblattquirle vorhanden waren, oder wenn, wie bei den Iridaceen, die Stellungsverhältnisse des einen Staubblattkreises und bisweilen auftretende Rückschlagsbildungen dartun, daß ein Staubblattkreis nicht zur Ausgliederung gelangt ist. Blüten, die nur ein einziges Staubblatt enthalten, lassen in den meisten Fällen sich als äußerst reduzierte nachweisen. Dieselben Stufen, welche bei den Staubblättern unterschieden werden, kommen auch bei den Staminodien vor.

27. Die Fruchtblätter sind bei den Gymnospermen noch ohne empfängnisfähige Narbe; sie sind bei einem Teil derselben ausgebreitet und schließen erst bei den Gnetaceen zu einem oben offenen Gehäuse zusammen. Eine wesentliche Progression erfolgt bei den Angiospermen durch Entwicklung einer Narbe; hierdurch werden jene auch von den sich ihnen mehr als die Cycadaceen und Koniferen nähernden Gnetaceen scharf gesondert.

28. Das Gynaeceum oder der Komplex der Fruchtblätter zeigt ähnliche Stufen wie das Androeceum. Die erste Stufe mit freien Karpellen (Apokarpie) ist besonders häufig bei Spiralstellung der Karpelle; eine Vereinigung der Karpelle untereinander tritt bei dieser Blattstellung verhältnismäßig selten ein. Freie oder nur wenig vereinte Karpelle sind aber auch bei quirliger Anordnung nicht selten. In sehr vielen Familien, bei denen vorzugsweise Synkarpie herrscht, finden sich doch noch einzelne Gattungen mit apokarpem Gynaeceum; nicht selten finden sich auch Formen, welche, mit einem fertilen Karpell und einigen sterilen ausgestattet, den Übergang zu wiederum auf einer höheren Stufe stehenden Gattungen mit nur einem einzigen freien Karpell vermitteln. Da die Blüten mit den Karpellen abschließen, so sind diese bei quirliger Stellung einander immer so genähert, daß naturgemäß Synkarpie leicht eintreten kann. Der Apokarpie kommt diejenige Synkarpie am nächsten, bei welcher das Gynaeceum so viel Fächer enthält, als Karpelle an der Bildung des Gynaeceums beteiligt sind. Eine weitere Progression tritt ein, wenn in dem synkarpen Gynaeceum einzelne oder mehrere Fächer steril werden und schließlich nur noch ein einziges Samenanlagen enthält, während Griffel und Narben der Zahl der im Gynaeceum vereinigten Karpelle entsprechen. Dem gefächerten synkarpen Gynaeceum mit zentralwinkelständigen Placenten steht das einfächerige synkarpe Gynaeceum mit parietalen Placenten gegenüber. Wenn in einem Verwandtschaftskreise nur parietale Placentation beobachtet wird, so ist es nicht gerade nötig, anzunehmen, daß diese Entwicklung des Gynaeceums als Progression aus dem gefächerten Gynaeceum hervorgegangen sei; denn sobald Synkarpie eintrat, konnte der eine der beiden Fälle, gefächertes Gynaeceum oder ungefächertes Gynaeceum, entstehen, je nachdem die Fruchtblattränder sich mehr oder weniger weit nach innen krümmten. Dagegen steht offenbar in sehr vielen Fällen das einfächerige Gynaeceum mit grundständiger, freier, zentraler Placenta zum gefächerten Gynaeceum in naher Beziehung, da in mehreren derartigen Fällen am Grunde des Fruchtknotens die Fruchtblattränder noch Scheidewände bilden, während in der oberen Region des Fruchtknotens die Karpellränder ohne Einwärtskrümmung verbunden sind. Ein in manchen Verwandtschaftskreisen auftretender Fortschritt ist der, daß die das Gynaeceum zusammensetzenden Karpelle sich entweder vom Rücken her zwischen den Samenanlagen einfalten oder daß im Innern zwischen ihnen durch Wucherung der Fruchtknotenwandung sogenannte falsche Scheidewände gebildet werden. — Im Gynaeceum macht sich häufig bei nahe verwandten Formen unter sonst gleichen Verhältnissen in der Zahl der Samenanlagen eine Verschiedenheit geltend. Während bei den einen die Samenanlagen in unbestimmter Anzahl an beiden Karpellrändern auftreten, sehen wir, daß bei anderen die Zahl der Samenanlagen begrenzt ist und bei noch anderen nur eine einzige auftritt. Es gibt auch Gattungen, bei welchen die Karpelle derselben Blüte sich in dieser Beziehung verschieden verhalten. Wenn in einem Verwandtschaftskreise sich stets nur eine Samenanlage findet, so ist kein zwingender Grund für die Annahme vorhanden, daß die Vorfahren in ihren Karpellen mehrere Samenanlagen entwickelt hätten. Wenn aber in einem Ver-

wandtschaftskreis Formen auftreten, bei denen ein Teil der vorhandenen Samenanlagen nicht zur Samenreife gelangt, und anderseits auch Formen mit nur einer Samenanlage existieren, so sind die letzteren als vorgeschrittene Bildungen anzusehen. Der Umstand, daß in vielen Fällen trotz der Entwicklung einer größeren Anzahl von Samenanlagen nur wenige oder nur eine im Karpell oder im ganzen Gynaeceum zur Samenreife gelangt, beweist, daß, wenn ausreichend Pollen auf die Narbe gelangt, einzelne Samenanlagen für die Befruchtung ungünstig gelegen sind; es wird also bei der Produktion der Samenanlagen unnütz Material verbraucht, und es ist als ein Fortschritt anzusehen, wenn nur eine Samenanlage entwickelt wird, die auch zum Samen reift.

29. Bezüglich der Samenanlage selbst ist es wahrscheinlich, daß ein Teil der nur Samenanlagen mit einem Integument besitzenden Pflanzen (viele Gymnospermen) eine phylogenetisch ältere Stufe darstellt, als die zwei Integumente besitzenden; es ist aber andererseits auch wahrscheinlich, daß bei vielen Angiospermen die Formen mit nur einem oder ohne jedes Integument in dieser Beziehung eine Reduktion erfahren haben. Eine Entscheidung kann nur da getroffen werden, wo nahe verwandte Formen sich hinsichtlich der Integumente verschieden verhalten. Bemerkt sei noch, daß bei den Monokotyledoneen und bei den Archichlamydeen Samenanlagen mit zwei Integumenten vorherrschen, bei den Metachlamydeen oder Sympetalen dagegen solche mit einem Integument. Wichtiger als das Verhalten der Integumente ist für die systematische Anordnung die Entwicklung des Nucellus. Bei den noch echte Spermatozoiden erzeugenden Cycadales und Ginkgoales wird die dicke, die Makrospore oder den Embryosack bedeckende Gewebeschicht am Scheitel schleimig und gewährt ein gutes Substrat für die Keimung der Mikrosporen, sowie für die Bewegung der Spermatozoiden zu den Eizellen. Ein Fortschritt zeigt sich bei den übrigen Gymnospermen darin, daß der Pollenschlauch das Scheitelgewebe des Nucellus durchbohrt und bis zur Eizelle vordringt. Bei den Angiospermen aber sehen wir einen weiteren Fortschritt in der Entwicklung einer empfängnisfähigen Narbe und in der Entwicklung der Papillen im Griffelkanal und Ovarium, welche dem vorwärts wachsenden Pollenschlauch den Weg zur Samenanlage und dem am Scheitel ihres Nucellus gelegenen Sexualapparat erleichtern. Bei einigen Familien der Santalales (Santalaceen und Loranthaceen) zeigt der Embryosack oder die Makrospore ein eigenartiges Verhalten darin, daß sie dem Pollenschlauch entgegenwächst; es ist dies sehr beachtenswert und für die Charakteristik dieser Familien von Wichtigkeit; aber ein Merkmal von höherem systematischem Wert ist es doch nicht, da ähnliches auch bei der Scrophulariacee *Torenia asiatica* vorkommt. Apogamie und Parthenogenesis sind gelegentlich auftretende Progressionen ohne systematische Bedeutung. Hinsichtlich der Form der Samenanlage ist die geradläufige (atrope oder orthotrope) als die ursprüngliche, die umgewendete (kampylotrope und anatrope) als spätere Bildung anzusehen.

30. Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Fruchtbildung bietet häufig ein wertvolles Hilfsmittel zur Unterscheidung von Gruppen und Gattungen; aber nur bei den oft sehr klar erkennbaren Reduktionserscheinungen hat man ein Recht, die eine oder die andere Fruchtart, Kapsel, Nuß, Beere, Steinfrucht höher als eine andere zu stellen, denn jede dieser Fruchtformen erweist sich unter Umständen als vorteilhaft für die Erhaltung der Art. Bei jeder der einzelnen Fruchtformen kann man leicht Steigerungen einzelner Eigenschaften nachweisen, die für die Verbreitung und den Schutz der Samen von Vorteil sind; jedoch

kehren die Progressionen so oft wieder, daß sie bei der Charakterisierung größerer Gruppen nur selten verwandt werden können.

31. Was von dem Perikarp der Früchte gilt, gilt auch von den Samenschalen. Dagegen ist als eine Progression die Entwicklung von Arillarbildungen aufzufassen, weil damit eine neue Eigenschaft auftritt, die vielen Pflanzen vorher abgegangen ist. Ebenso ist es phylogenetisch als ein Fortschritt zu bezeichnen, wenn das Nährgewebe, sei es Endosperm oder Perisperm, von dem Keimling im Samen aufgezehrt wird und der Keimling nach Sprengung der Samenschale sofort selbständig wird. Je weiter ferner die Blattentwicklung der Plumula im Samen gediehen ist, desto weiter ist die Pflanze vorgeschritten. Die schon vor einigen Jahrzehnten von Hofmeister entdeckten Haustorienbildungen des vom Nährgewebe erfüllten Embryosackes bei Scrophulariaceen und verwandten Familien verdienen nur Beachtung für die Systematik engerer Verwandtschaftskreise. Von großer systematischer Bedeutung ist dagegen die Beschaffenheit und der Inhalt der Endospermzellen (s. Farinosae und Liliiflorae, unter den Dikotyledoneen die Parietales). Für kleinere Verwandtschaftskreise ist auch das Verhalten des Embryoträgers von Bedeutung, welcher hier und da eine auf fallende Entwicklung zeigt.

32. Beim Keimling (Embryo) selbst müssen typische Monokotyledonie und typische Dikotyledonie als gleichwertig angesehen werden; die eine ist nicht von der anderen abzuleiten. Dagegen sind in sonst zweikeimblätterigen Familien die knolligen Arten, welche nur ein Keimblatt entwickeln (z. B. *Corydalis cava*, *Bunium bulbocastanum*), jüngere und vorgeschrittenere Bildungen, desgleichen die parasitären Formen, welche gar keine Keimblätter ausbilden.

33. Aus der vorausgegangenen Besprechung ergibt sich, daß bis zu einem gewissen Grade in der verschiedenen Ausbildung der Blüten, Früchte und Samen eine Stufenfolge existiert, welche der phylogenetischen Entwicklung entspricht. Das eingehendere Studium der Gattungen größerer Pflanzenfamilien zeigt aber, daß diese häufig nach verschiedenen Richtungen hin vorgeschritten sind, daß ferner eine Gattung nach der einen Richtung vorschreiten, in anderen Merkmalen aber auf niederer Stufe verharren kann, daß endlich eine und dieselbe Progression zu wiederholten Malen in verschiedenen engeren Formenkreisen eintreten konnte. So entstehen verschiedene Kombinationen von Progressionen, welche die Anordnung oft erschweren. Bei dem leicht erklärlichen Streben, innerhalb einer Familie die Abstammungsfolge der Gattungen festzustellen, wird sehr oft übersehen, daß ein weitverbreiteter Typus in verschiedenen Gebieten in verschiedener Weise variieren kann und die möglichen Abänderungen in mannigfacher Weise kombiniert sein können. Die Aufgabe der heutigen, auf breiterer Grundlage beruhenden Systematik ist es, diejenigen Eigenschaften, welche sich trotz der mannigfachen Progressionen erhalten haben, aufzufinden. Diese Eigenschaften sind nicht selten anatomische; ferner geben namentlich die Stellung der Samenanlagen und die Ausbildung des Embryos Anhaltspunkte. Die systematische Gliederung großer Familien muß aber wenigstens die Hauptrichtungen erkennen lassen, in welchen sich die Familie entwickelt hat.

34. Wenn schon innerhalb einer Familie die Kombination der Progressionen und die Wiederholung derselben Progressionen dartun, daß die lineare Anordnung nur teilweise der Entwicklung eines Typus entspricht, da dessen Glieder an verschiedenen Stellen der Erde oder auch in demselben Gebiet nach verschiedenen Richtungen hin sich verändert haben, so ist dasselbe noch mehr innerhalb der Familienreihen der Fall. Es können

bei der einen Familie die weitestgehenden Progressionen nach einer Richtung hin stattgefunden haben, während bei einer phylogenetisch nahe verwandten mit ziemlich gleicher Ausgangsstufe die Progressionen sich nach einer ganz anderen Richtung bewegten. Für die Zusammengehörigkeit der Familien zu einer Reihe kommen namentlich diese Ausgangsstufen in Betracht, so z. B. bei den Ranales, den Rosales und den Parietales. Es ist auch wohl zu beachten, daß vorzugsweise die innerhalb der Reihen von mir unterschiedenen Unterreihen engere, natürliche Verwandtskreise darstellen. Die Zusammenfassung derselben zu Reihen hat namentlich den Zweck, die Übersicht zu erleichtern.

35. Hinsichtlich der Zusammenfassung der Reihen zu größeren Abteilungen kann man nicht verkennen, daß bei den einen Progressionen in der Entwicklung der Blütenhülle entweder ganz unterblieben oder daß wenigstens höhere Stufen nicht erreicht wurden, daß dagegen bei anderen die Entwicklung der Blütenhülle zu den höchsten Stufen vorschritt. Man hat vermutet, daß der Ursprung derjenigen Dikotyledoneen, welche wir als Sympetalae bezeichnen, nicht ein gemeinsamer sei, sondern daß sie sich an verschiedene Reihen der in diesem Buch als archichlamydeische Dikotyledoneen bezeichneten Gewächse anschließen. Diese Möglichkeit ist nicht zu bestreiten, da nicht wenige von den archichlamydeischen Familien einzelne Fälle von Sympetalie aufweisen. Indessen ist andererseits doch auch in Betracht zu ziehen, daß in den wenigen Reihen der sympetalen Dikotyledoneen die einzelnen Familien untereinander in sehr enger Verwandtschaft stehen, so daß sie zum Teil schwer gegeneinander abzugrenzen sind. Jedenfalls sind die Unterreihen der Sympetalen recht natürliche. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß wir zwar bei nicht wenigen Familien der Sympetalen noch einzelne Gattungen mit choripetaler Blütenhülle finden, daß diese sich aber im sonstigen Bau nicht an bekannte Familien der Archichlamydeae anschließen. Wenn z. B. wegen Analogien im Habitus eine Verwandtschaft von Gentianaceen und Caryophyllaceen behauptet wurde, so ist dies eine vage Hypothese. Dabei ist zu beachten, daß bei den meisten Sympetalen das Androeceum auf einen Kreis beschränkt ist und mit Rücksicht hierauf der Anschluß auch nur an einige wenige archichlamydeische Familien stattfinden könnte. Trotzdem hat sich ein solcher bisher nicht ermitteln lassen. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die Sympetalen Typen darstellen, welche frühzeitig den Weg der Sympetalie eingeschlagen haben. Beachtung verdient auch der Umstand, daß bei dem größten Teil der Sympetalen, namentlich denen der letzten Reihen, die Samenanlagen durchweg mit nur einem Integument versehen sind, während bei den Archichlamydeae und den ersten Reihen der Sympetalen mit einem Integument versehene Samenanlagen seltener sind.

Anmerkung. Die Grundzüge für obige Sätze findet man bereits in meiner Abhandlung: Über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über die Blütenmorphologie derselben (Englers Botan. Jahrb. V (1884), S. 160—173), ihre Anwendung in meinem Führer durch den Kgl. bot. Garten zu Breslau 1886, in meiner ersten Ausgabe des Syllabus 1892, in der Schrift »Über die systematische Anordnung der monokotyledoneen Angiospermen« in Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1892, in der »Übersicht über die Unterabteilungen, Klassen, Reihen, Unterreihen und Familien der Embryophyta siphonogama« in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, Nachträge zum Teil II—IV (1897), S. 341—357, und in den sich daran anschließenden »Erläuterungen zu der Übersicht über die Embryophyta siphonogama«, S. 358—380.

Grundzüge der älteren natürlichen Systeme.

1. System von Antoine Laurent de Jussieu, publiziert 1789 in: Genera plantarum secundum ordines naturales disposita.

I. **Acotyledones**, Pflanzen ohne Keimblätter.

II. **Monocotyledones**, Pflanzen mit einem Keimblatt.

1. Staubblätter unterweibig (hypogynisch).
2. Staubblätter umweibig (perigynisch).
3. Staubblätter oberweibig (epigynisch).

III. **Dicotyledones**, Pflanzen mit zwei Keimblättern.

1. Apetalae, Kronenlose.
   a, b, c Staubblätter unterweibig usw. (wie bei II).
2. Monopetalae, mit (scheinbar) einblättriger Krone.
   a, b, c Krone unter-, um- oder oberweibig.
3. Polypetalae, mit mehreren (getrennten) Kronblättern.
   a, b, c Staubblätter unterweibig usw. (wie bei II).
4. Diclines irregulares, getrenntgeschlechtliche, meist kronenlose Pflanzen.

2. System von Auguste Pyramus de Candolle, publiziert 1813 in: Théorie élémentaire de la botanique, ou exposition des principes de la classification naturelle.

I. **Vasculares**, Pflanzen mit Gefäßbündeln.

1. Exogenae, Gefäßbündel auf dem Stammquerschnitt in einen, an Umfang wachsenden Kreis gestellt.
   a) *Diplochlamydeae*, Kelch und Krone unterschieden.
      α) Thalamiflorae, Krone freiblätterig, unterständig.
      β) Calyciflorae, Krone um- oder oberständig.
      γ) Corolliflorae, Krone verwachsenblätterig, unterständig.
   b) *Monochlamydeae*, Blütenhülle einfach.
2. Endogenae, Gefäßbündel auf dem Stammquerschnitt zerstreut, die innersten die jüngsten (irrtümlich).
   a) *Phanerogamae*, mit Blüten.
   b) *Cryptogamae*, ohne Blüten.

II. **Cellulares**, Pflanzen ohne Gefäßbündel, nur aus geschlossenen Zellen gebildet.

1. Foliaceae, mit Blättern.
2. Aphyllae, ohne Blätter.

3. System von Stephan Endlicher, publiziert 1826—40 in: Genera plantarum secundum ordines naturales disposita.

I. **Thallophyta**, kein Gegensatz von Stengel und Wurzel.

II. **Cormophyta**, Wurzel und Stengel differenziert.

1. Acrobrya, Stamm nur an der Spitze wachsend.
2. Amphibrya, Stamm nur am Umfang wachsend.
3. Acramphibrya, Stamm sowohl an der Spitze als am Umfang wächsend.

Diese Auffassungen der Wachstumsverhältnisse waren irrtümlich.

4. System von Adolphe Brongniart, publiziert 1843 in: Énumération des genres de plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

A. **Cryptogamae**, Pflanzen ohne Blüten.

a) Amphigenae, Blatt und Stengel noch nicht unterschieden.
b) Acrogenae, Blatt und Stengel unterschieden.

B. **Phanerogamae**, Pflanzen mit Blüten.

a) Monocotyledoneae, mit einem Keimblatt.
1. *Albuminosae*, mit Sameneiweiß (Nährgewebe).
2. *Exalbuminosae*, ohne Sameneiweiß (Nährgewebe).

b) Dicotyledoneae, mit zwei (oder mehreren) Keimblättern.
1. *Angiospermae*, mit geschlossenem Fruchtknoten.
α) Gamopetalae, Kronblätter verwachsen.
β) Dialypetalae, Kronblätter frei (oder fehlend).
2. *Gymnospermae*, mit offenem Fruchtknoten.

5. System von Alexander Braun, publiziert 1864 in: Ascherson, Flora der Provinz Brandenburg.

I. **Bryophyta**, Keimpflanzen.

1. Thallodea: Algen, Flechten, Pilze.
2. Thallophyllodea: Charen, Moose.

II. **Cormophyta**, Stockpflanzen.

1. Phyllopterides: Farne, Schachtelhalme.
2. Maschalopterides: Bärlappe.
3. Hydropterides: Wasserfarne.

III. **Anthophyta**, Blütenpflanzen.

A. Gymnospermae, Nacktsamige.

1. *Frondosae:* Cycadaceen.
2. *Acerosae:* Koniferen.

B. Angiospermae, Bedecktsamige.

1. *Monocotyledones.*
2. *Dicotyledones.*

a) Apetalae.
b) Sympetalae.
c) Eleutheropetalae.

6. System von A. W. Eichler, publiziert 1883 in: Syllabus, 3. Aufl. und folgende.

A. **Cryptogamae.**

I. Abteil. **Thallophyta.**

I. Klasse. *Algae.*

I. Gruppe: Cyanophyceae.
II. » Diatomeae.
III. » Chlorophyceae.
I. Reihe: Conjugatae.
II. » Zoosporeae.
III. » Characeae.
IV. Gruppe: Phaeophyceae.
V. » Rhodophyceae.

II. Klasse. *Fungi.*

I. Gruppe: Schizomycetes.
II. » Eumycetes.
I. Reihe: Phycomycetes.
II. » Ustilagineae.
III. » Aecidiomycetes.
IV. » Ascomycetes.
V. » Basidiomycetes.
III. Gruppe: Lichenes.

II. Abteil. **Bryophyta.**

I. Gruppe: Hepaticae.
II. » Musci.

III. Abteil. **Pteridophyta.**

I. Klasse: *Equisetinae.*
II. » *Lycopodinae.*
III. » *Filicinae.*

B. **Phanerogamae.**

I. Abteil. **Gymnospermae.**
II. » **Angiospermae.**

I. Klasse: *Monocotyleae.*

I. Reihe: Liliiflorae.
II. » Enantioblastae.
III. Reihe: Spadiciflorae.
IV. » Glumiflorae.
V. » Scitamineae.
VI. » Gynandrae.
VII. „ Helobiae.

II. Klasse: *Dicotyleae.*

I. Unterkl. Choripetalae.

I. Reihe: Amentaceae.
II. » Urticinae.
III. » Polygoninae.
IV. » Centrospermae.
V. » Polycarpicae.
VI. » Rhoeadinae.
VII. » Cistiflorae.
VIII. » Columniferae.
IX. » Gruinales.
X. » Terebinthinae.
XI. » Aesculinae.
XII. » Frangulinae.
XIII. » Tricoccae.
XIV. » Umbelliflorae.
XV. » Saxifraginae.
XVI. » Opuntiinae.
XVII. » Passiflorinae.
XVIII. » Myrtiflorae.
XIX. » Thymelinae.
XX. » Rosiflorae.
XXI. » Leguminosae.
Anhang: Hysterophyta.

II. Unterkl. Sympetalae.

I. Reihe: Bicornes.
II. » Primulinae.
III. » Diospyrinae.
IV. » Contortae.
V. » Tubiflorae.
VI. » Labiatiflorae.
VII. » Campanulinae.
VIII. » Rubiinae.
IX. » Aggregatae.

Das in diesem Syllabus

I. Abteilung. Seite

SCHIZOPHYTA . . . 1

1. Klasse **Schizomycetes** 1
2. » **Schizophyceae** 5

II. Abteilung.

PHYTOSARCODINA, MYXOTHALLOPHYTA, MYXOMYCETES 8

1. Klasse **Acrasiales** 8
2. » **Plasmodiophorales** . . 8
3. » **Myxogasteres** 8
   1. Reihe Ectosporeae 9
   2. » Endosporeae . . . 9

III. Abteilung.

FLAGELLATAE . . . 9

1. Reihe Pantostomatinales . 10
2. » Distomatinales . . 10
3. » Protomastigales . . 10
4. » Chrysomonadales . 11
5. » Cryptomonadales . 11
6. » Chloromonadales . 11
7. » Euglenales 11

IV. Abteilung.

DINOFLAGELLATAE . . 12

? Abteilung.

SILICOFLAGELLATAE . . 12

V. Abteilung.

BACILLARIOPHYTA . . 13

VI. Abteilung.

CONJUGATAE 16

VII. Abteilung.

CHLOROPHYCEAE . . . 17

1. Klasse **Protococcales** 17
2. » **Confervales** 20
3. » **Siphonocladales** . . . 22
4. » **Siphonales** 23

VIII. Abteilung. Seite

CHAROPHYTA 24

IX. Abteilung.

PHAEOPHYCEAE . . . 25

1. Reihe Phaeosporeae . . . 25
2. » Cyclosporeae . . . 27
3. » Dictyotales 28

X. Abteilung.

RHODOPHYCEAE . . . 29

1. Klasse **Bangiales** 29
2. » **Florideae** 30
   1. Reihe Nemalionales . . . 32
   2. » Gigartinales . . . 33
   3. » Rhodymeniales . . 34
   4. » Cryptonemiales . . 35

XI. Abteilung.

EUMYCETES

(Fungi) 37

1. Klasse **Phycomycetes** 37
   1. Reihe Zygomycetes . . . 37
   2. » Oomycetes 38
2. Klasse **Ascomycetes** 42
   1. Reihe Euascales 42
   2. » Laboulbeniales . . 54
3. Klasse **Basidiomycetes** 55
   1. Unterkl. ***Hemibasidii*** . . . 55
      Reihe Hemibasidiales . . 55
   2. Unterkl. ***Eubasidii*** 56
      1. Reihe Protobasidiomycetes 56
      2. » Autobasidiomycetes 60

Anhang zu Klasse 2 und 3 **Fungi imperfecti** 65

Nebenklasse zu Klasse 2 und 3 **Lichenes** 67

1. Reihe Ascolichenes . . . 68
2. » Basidiolichenes . . 74

XII. Abteilung.

EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA

(Archegoniatae) 74

I. Unterabteil. **BRYOPHYTA** (Muscineae) . 75

1. Klasse **Hepaticae** 75
   1. Reihe Marchantiales . . . 75
   2. » Anthocerotales . . . 76
   3. » Jungermanniales . . 77

zugrunde gelegte System.

Seite

2. Klasse **Musci** 79
1. Unterkl. ***Sphagnales*** . . . 80
2. » ***Andreaeales*** . . . 80
3. » ***Bryales*** 81
1. Reihe Acrocarpi 81
2. » Pleurocarpi . . . 85
System von M. Fleischer . . . 87

II. Unterabteil. **PTERIDOPHYTA** . . . 88
1. Klasse **Filicales** 89
1. Reihe Filicales leptosporangiatae . . . 89
1. Unterr. Enfilicineae . . . 89
2. » Hydropteridineae . 94
2. Reihe Marattiales 95
3. » Ophioglossales . . 96
2. Klasse **Sphenophyllales** . . . 97
3. » **Equisetales** 97
1. Reihe Euequisetales . . . 97
2. » Calamariales . . . 98
4. Klasse **Lycopodiales** 98
1. Reihe Lycopodiales eligulatae 98
2. » Lycopodiales ligulatae 99
1. Unterr. Selaginellineae . . 99
2. » Lepidophytineae . 100
5. Klasse **Psilotales** 101
6. » **Isoëtales** 101
7. » **Cycadofilices** 101

XIII. Abteilung.

EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA

(Siphonogamen, Phanerogamen, Endoprothalliaten, Samenpflanzen)[1] . 102

I. Unterabteil. **GYMNOSPERMAE** . . . 103
1. Klasse **Cordaitales** 103
2. » **Benettitales** 103
3. » **Cycadales** 104
4. » **Ginkgoales** 105
5. » **Coniferae** 106
6. » **Gnetales** 112

II. Unterabteil. **ANGIOSPERMAE** . . . 113
1. Klasse **Monocotyledoneae** . . . 117
1. Reihe Pandanales . . . 117
2. » Helobiae 118
3. Reihe Triuridales 123
4. » Glumiflorae . . . 123
5. » Principes 128
6. » Synanthae 132
7. » Spathiflorae . . . 133
8. » Farinosae 137
9. » Liliiflorae 141
10. » Scitamineae 149
11. » Microspermae . . . 151

2. Klasse **Dicotyledoneae** 156
1. Unterkl. ***Archichlamydeae*** . 156
1. Reihe Verticillatae . . 157
2. » Piperales 157
3. » Salicales 158
4. » Garryales . . . 159
5. » Myricales . . . 159
6. » Balanopsidales . 160
7. » Leitneriales . . 160
8. » Juglandales . . 160
9. » Batidales 161
10. » Julianales . . . 161
11. » Fagales 161
12. » Urticales 164
13. » Proteales . . . 168
14. » Santalales . . . 170
15. » Aristolochiales . 176
16. » Polygonales . . 177
17. » Centrospermae . 179
18. » Ranales 185
19. » Rhoeadales . . . 195
20. » Sarraceniales . . 201
21. » Rosales 203
22. » Pandales 223
23. » Geraniales . . . 223
24. » Sapindales . . . 241
25. » Rhamnales . . . 250
26. » Malvales 252
27. » Parietales . . . 257
28. » Opuntiales . . . 273
29. » Myrtiflorae . . . 274
30. » Umbelliflorae . 285

2. Unterkl. ***Metachlamydeae*** oder ***Sympetalae*** . 291
1. Reihe Ericales 291
2. » Primulales . . . 295
3. » Plumbaginales . 296
4. » Ebenales 297
5. » Contortae . . . 300
6. » Tubiflorae . . . 308
7. » Plantaginales . . 332
8. » Rubiales 333
9. » Curcurbitales . . 338
10. » Campanulatae . 340

[1]) Eine eingehende Übersicht über die gesamten Familien der Embryophyta siphonogama folgt auf den nächsten Seiten.

Übersicht über die Familien

Seite

I. Unterabteil. **GYMNOSPERMAE** . . . 103
1. Klasse **Cordaitales** 103
Fam. Cordaitaceae 103
2. Klasse **Bennettitales** 103
Fam. Bennettitaceae 104
3. Klasse **Cycadales** 104
Fam. Cycadaceae 104
4. Klasse **Ginkgoales** 105
Fam. Ginkgoaceae 106
5. Klasse **Coniferae** 106
Fam. Taxaceae 106
» Pinaceae 108
6. Klasse **Gnetales** 112
Fam. Gnetaceae 112

II. Unterabteil. **ANGIOSPERMAE** . . . 113
1. Klasse **Monocotyledoneae** . . . 117
A, a, α 117
1. Reihe Pandanales 117
Fam. Typhaceae 118
» Pandanaceae 118
» Sparganiaceae 118
A, a, β 118
2. Reihe Helobiae 118
1. Unterr. Potamogetonineae . 119
Fam. Potamogetonaceae . 119
» Najadaceae 120
» Aponogetonaceae . 120
» Scheuchzeriaceae . . 120
2. Unterreihe Alismatineae . 120
Fam. Alismataceae . . . 120
3. Unterreihe Butomineae . . 121
Fam. Butomaceae 121
» Hydrocharitaceae . . 121
3. Reihe Triuridales 123
Fam. Triuridaceae 123
A, a, γ 123
4. Reihe Glumiflorae . . . 123
Fam. Gramineae 123
» Cyperaceae 127
A, b 128
5. Reihe Principes 128
Fam. Palmae 128
6. Reihe Synanthae 132
Fam. Cyclanthaceae 132
7. Reihe Spathiflorae . . . 133
Fam. Araceae 133
» Lemnaceae 136
B, a 137
8. Reihe Farinosae 137
1. Unterreihe Flagellariineae . 137
Fam. Flagellariaceae . . . 137
2. Unterreihe Enantioblastae . 137
Fam. Restionaceae . . . 137
» Centrolepidaceae . . 138
» Mayacaceae 138
» Xyridaceae 138
» Eriocaulaceae . . . 138

Seite

3. Unterreihe Bromeliineae . 138
Fam. Thurniaceae . . . 139
» Rapateaceae . . . 139
» Bromeliaceae . . . 139
4. Unterr. Commelinineae . 140
Fam. Commelinaceae . . 140
5. Unterreihe Pontederiineae 140
Fam. Pontederiaceae . . 140
» Cyanastraceae . . 141
6. Unterreihe Philydrineae . 141
Fam. Philydraceae . . . 141
9. Reihe Liliiflorae 141
1. Unterreihe Juncineae . . 141
Fam. Juncaceae 141
2. Unterreihe Liliineae . . 141
Fam. Stemonaceae . . . 141
» Liliaceae 141
» Haemodoraceae . . 145
» Amaryllidaceae . . 146
» Velloziaceae . . . 147
» Taccaceae 147
» Dioscoreaceae . . . 147
3. Unterreihe Iridineae . . 148
Fam. Iridaceae 148
B, b 149
10. Reihe Scitamineae . . . 149
Fam. Musaceae 149
» Zingiberaceae 150
» Cannaceae 151
» Marantaceae 151
11. Reihe Microspermae . . 151
1. Unterreihe Burmanniineae 152
Fam. Burmanniaceae . . 152
2. Unterreihe Gynandrae . . 152
Fam. Orchidaceae . . . 152

2. Klasse **Dicotyledoneae** 156
1. Unterkl. ***Archichlamydeae*** *(Choripetalae* und *Apetalae)* . 156
A 156
1. Reihe Verticillatae . . 157
Fam. Casuarinaceae . . 157
B, a 157
2. Reihe Piperales 157
Fam. Saururaceae . . . 157
» Piperaceae 158
» Chloranthaceae . . 158
» Lacistemaceae . . 158
3. Reihe Salicales . . . 158
Fam. Salicaceae 158
4. Reihe Garryales . . . 159
Fam. Garryaceae . . . 159
5. Reihe Myricales . . . 159
Fam. Myricaceae 159
6. Reihe Balanopsidales . 160
Fam. Balanopsidaceae . . 160
7. Reihe Leitneriales . . 160
Fam. Leitneriaceae . . . 160

der Embryophyta siphonogama.

Seite

8. Reihe Juglandales . . 160
Fam. Juglandaceae . . . 160
9. Reihe Batidales . . . 161
Fam. Batidaceae 161
10. Reihe Julianiales . . 161
Fam. Julianiaceae . . . 161
11. Reihe Fagales 161
Fam. Betulaceae 162
» Fagaceae 162
12. Reihe Urticales . . . 164
Fam. Ulmaceae 164
» Moraceae 165
» Urticaceae 167
B, b 168
13. Reihe Proteales . . . 168
Fam. Proteaceae 168
14. Reihe Santalales . . . 170
1. Unterr. Santalineae . . 170
Fam. Myzodendraceae . 170
» Santalaceae . . 170
» Opiliaceae . . . 171
» Grubbiaceae . . 171
» Olacaceae . . . 171
» Octoknemataceae 172
2. Unterr. Loranthineae . 172
Fam. Loranthaceae . . 172
3. Unterreihe Balanophorineae 174
Fam. Balanophoraceae . 174
15. Reihe Aristolochiales . 176
Fam. Aristolochiaceae . . 176
» Rafflesiaceae . . . 176
» Hydnoraceae . . . 177
16. Reihe Polygonales . . 177
Fam. Polygonaceae . . . 177
B, c 179
17. Reihe Centrospermae . 179
1. Unterr. Chenopodiineae 179
Fam. Chenopodiaceae . 179
» Amarantaceae . 181
2. Unterr. Phytolaccineae 182
Fam. Nyctaginaceae . 182
» Cynocrambaceae . 182
» Phytolaccaceae . 182
» Aizoaceae . . . 183
3. Unterr. Portulacineae . 183
Fam. Portulacaceae . . 183
» Basellaceae . . 184
4. Unterr. Caryophyllineae 184
Fam. Caryophyllaceae . 184
B, d, α 185
18. Reihe Ranales 185
1. Unterr. Nymphaeineae . 185
Fam. Nymphaeaceae . 185
» Ceratophyllaceae. 186

Seite

2. Unterreihe Trochodendrineae 187
Fam. Trochodendraceae 187
» Cercidiphyllaceae 187
3. Unterr. Ranunculineae . 187
Fam. Ranunculaceae . 187
» Lardizabalaceae . 188
» Berberidaceae . . 188
» Menispermaceae . 190
4. Unterr. Magnoliineae . 191
Fam. Magnoliaceae . . 191
» Calycanthaceae . 192
» Lactoridaceae . . 192
» Anonaceae . . . 192
» Eupomatiaceae . 193
» Myristicaceae . . 193
» Gomortegaceae . 193
» Monimiaceae . . 193
» Lauraceae . . . 194
» Hernandiaceae . 195
B, d, β 195
19. Reihe Rhoeadales . . 195
1. Unterreihe Rhoeadineae 195
Fam. Papaveraceae . . 195
2. Unterr. Capparidineae . 197
Fam. Capparidaceae . 197
» Cruciferae . . . 197
» Tovariaceae . . 201
3. Unterreihe Resedineae . 201
Fam. Resedaceae . . . 201
4. Unterr. Moringineae . 201
Fam. Moringaceae . . 201
20. Reihe Sarraceniales . 201
Fam. Sarraceniaceae . . 202
» Nepenthaceae . . . 202
» Droseraceae . . . 202
B, d, γ 203
21. Reihe Rosales 203
1. Unterreihe Podostemonineae 203
Fam. Podostemonaceae 203
» Hydrostachyaceae 203
2. Unterr. Saxifragineae 203
Fam. Crassulaceae . . 204
» Cephalotaceae . . 204
» Saxifragaceae . . 204
» Pittosporaceae . 207
» Brunelliaceae . . 207
» Cunoniaceae . . 207
» Myrothamnaceae . 207
» Bruniaceae . . . 208
» Hamamelidaceae . 208
» Eucommiaceae . 209
3. Unterreihe Rosineae . 209
Fam. Platanaceae . . 209
» Crossosomataceae 209
» Rosaceae . . . 210

Seite

Fam. Connaraceae . . 214
» Leguminosae . . 215
B, d, δ 223
22. Reihe Pandales . . . 223
Fam. Pandaceae 223
23. Reihe Geraniales . . . 223
1. Unterreihe Geraniineae 223
Fam. Geraniaceae . . 223
» Oxalidaceae . . 224
» Tropaeolaceae . 224
» Linaceae . . . 226
» Humiriaceae . . 226
» Erythroxylaceae . 226
» Zygophyllaceae . 226
» Cneoraceae . . 227
» Rutaceae . . . 227
» Simarubaceae . 230
» Burseraceae . . 231
» Meliaceae . . . 233
2. Unterr. Malpighiineae . 234
Fam. Malpighiaceae . 234
» Trigoniaceae . . 234
» Vochysiaceae . . 234
3. Unterreihe Polygalineae 234
Fam. Tremandraceae . 234
» Polygalaceae . . 235
4. Unterr. Dichapetalineae 235
Fam. Dichapetalaceae . 235
5. Unterreihe Tricoccae . 236
Fam. Euphorbiaceae . 236
6. Unterr. Callitrichineae . 240
Fam. Callitrichaceae . 241
24. Reihe Sapindales . . . 241
1. Unterreihe Buxineae . 241
Fam. Buxaceae . . . 241
2. Unterreihe Empetrineae 241
Fam. Empetraceae . . 241
3. Unterreihe Coriariineae 242
Fam. Coriariaceae . . 242
4. Unterr. Limnanthineae 242
Fam. Limnanthaceae . 242
5. Unterr. Anacardiineae . 242
Fam. Anacardiaceae . 242
6. Unterreihe Celastrineae 244
Fam. Cyrillaceae . . . 244
» Pentaphylacaceae 244
» Corynocarpaceae . 244
» Aquifoliaceae . . 244
» Celastraceae . . 245
» Hippocrateaceae . 245
» Salvadoraceae . . 245
» Stackhousiaceae . 246
» Staphyleaceae . . 246
7. Unterreihe Icacinineae 246
Fam. Icacinaceae . . 246
8. Unterreihe Sapindineae 246
Fam. Aceraceae . . . 246
» Hippocastanaceae 247
» Sapindaceae . . 248
9. Unterreihe Sabiineae . 249
Fam. Sabiaceae . . . 249

Seite

10. Unterr. Melianthineae . 249
Fam. Melianthaceae . 249
11. Unterr. Balsaminineae . 249
Fam. Balsaminaceae . 249
25. Reihe Rhamnales . . . 250
Fam. Rhamnaceae . . . 250
» Vitaceae 252
26. Reihe Malvales . . . 252
1. Unterr. Elaeocarpineae 252
Fam. Elaeocarpaceae . 252
2. Unterreihe Chlaenineae 252
Fam. Chlaenaceae . . 252
3. Unterreihe Malvineae . 253
Fam. Gonystilaceae . . 253
» Tiliaceae . . . 253
» Malvaceae . . . 253
» Bombacaceae . . 255
» Sterculiaceae . . 256
4. Unterr. Scytopetalineae 257
Fam. Scytopetalaceae . 257
B, d, ε 257
27. Reihe Parietales . . . 257
1. Unterreihe Theineae . 258
Fam. Dilleniaceae . . 258
» Eucryphiaceae . 258
» Ochnaceae . . . 259
» Caryocaraceae . 259
» Marcgraviaceae . 260
» Quiinaceae . . . 260
» Theaceae . . . 260
» Guttiferae . . . 261
» Dipterocarpaceae. 263
2. Unterreihe Tamaricineae 264
Fam. Elatinaceae. . . 264
» Frankeniaceae . 264
» Tamaricaceae . . 264
3. Unterr. Fouquierineae . 264
Fam. Fouquieraceae . 264
4. Unterreihe Cistineae . 264
Fam. Cistaceae . . . 266
» Bixaceae . . . 266
5. Unterr. Cochlospermineae 266
Fam. Cochlospermaceae 266
6. Unterr. Flacourtiineae . 266
Fam. Winteranaceae . 266
» Violaceae . . . 266
» Flacourtiaceae . 267
» Stachyuraceae. . 269
» Turneraceae . . 269
» Malesherbiaceae . 269
» Passifloraceae . . 269
» Achariaceae . . 270
7. Unterreihe Papayineae . 270
Fam. Caricaceae . . . 270
8. Unterreihe Loasineae . 270
Fam. Loasaceae . . . 271
9. Unterreihe Datiscineae 272
Fam. Datiscaceae . . 272
10. Unterreihe Begoniineae 272
Fam. Begoniaceae . . 272
11. Unterr. Ancistrocladineae 273

Seite

Fam. Ancistrocladaceae 273
28. Reihe Opuntiales . . . 273
Fam. Cactaceae 273
B, d, ζ 274
29. Reihe Myrtiflorae . . 274
1. Unterr. Thymelaeineae 275
Fam. Geissolomataceae 275
» Penaeaceae . . . 275
» Oliniaceae . . . 275
» Thymelaeaceae . 275
» Elaeagnaceae . . 276
2. Unterreihe Myrtineae . 276
Fam. Lythraceae . . . 276
» Sonneratiaceae . 277
» Punicaceae . . . 277
» Lecythidaceae. . 278
» Rhizophoraceae . 278
» Nyssaceae . . . 280
» Alangiaceae . . 280
» Combretaceae . . 280
» Myrtaceae . . . 280
» Melastomataceae . 283
» Oenotheraceae . 283
» Halorrhagaceae . 284
3. Unterr. Hippuridineae . 285
Fam. Hippuridaceae . 285
4. Unterr. Cynomoriineae 285
Fam. Cynomoriaceae . 285
30. Reihe Umbelliflorae . 285
Fam. Araliaceae 285
» Umbelliferae . . . 286
» Cornaceae 290

2. Unterkl. ***Metachlamydeae*** oder ***Sympetalae*** 291
A 291
1. Reihe Ericales 291
Fam. Clethraceae . . . 291
» Pirolaceae 291
» Lennoaceae . . . 292
» Ericaceae 292
» Epacridaceae . . . 294
» Diapensiaceae . . 294
2. Reihe Primulales . . 295
Fam. Theophrastaceae . 295
» Myrsinaceae . . . 295
» Primulaceae . . . 295
3. Reihe Plumbaginales . 296
Fam. Plumbaginaceae . . 296
B 297
4. Reihe Ebenales . . . 297
1. Unterreihe Sapotineae . 297
Fam. Sapotaceae . . . 297
2. Unterr. Diospyrineae . 298
Fam. Ebenaceae . . . 299
» Symplocaceae . . 299
» Styracaceae . . 299
C 300

Seite

5. Reihe Contortae . . . 300
1. Unterreihe Oleineae . 300
Fam. Oleaceae . . . 300
2. Unterr. Gentianineae . 301
Fam. Loganiaceae . . 301
» Gentianaceae . . 303
» Apocynaceae . . 304
» Asclepiadaceae . 306
D, a 308
6. Reihe Tubiflorae . . . 308
1. Unterr. Convolvulineae 308
Fam. Convolvulaceae . 308
» Polemoniaceae . 310
2. Unterr. Borraginineae . 311
Fam. Hydrophyllaceae. 311
» Borraginaceae . . 311
3. Unterreihe Verbenineae 313
Fam. Verbenaceae . . 313
» Labiatae. 315
4. Unterreihe Solanineae . 319
Fam. Nolanaceae. . . 319
» Solanaceae . . . 320
» Scrophulariaceae . 322
» Bignoniaceae . . 324
» Pedaliaceae . . 326
» Martyniaceae . . 326
» Orobanchaceae . 327
» Gesneriaceae . . 327
» Columelliaceae . 328
» Lentibulariaceae . 329
» Globulariaceae . 330
5. Unterreihe Acanthineae 330
Fam. Acanthaceae . . 330
6. Unterreihe Myoporineae 332
Fam. Myoporaceae . . 332
7. Unterreihe Phrymineae 332
Fam. Phrymaceae . . 332
7. Reihe Plantaginales . 332
Fam. Plantaginaceae . . 332
D, b, α 333
8. Reihe Rubiales . . . 333
Fam. Rubiaceae 333
» Caprifoliaceae. . . 336
» Adoxaceae 337
» Valerianaceae. . . 337
» Dipsacaceae . . . 338
D, b, β 338
9. Reihe Cucurbitales . . 338
Fam. Cucurbitaceae. . . 338
10. Reihe Campanulatae . 340
Fam. Campanulaceae . . 340
» Goodeniaceae . . . 341
» Brunoniaceae . . . 341
» Stylidiaceae . . . 341
» Calyceraceae . . . 342
» Compositae . . . 342

Erklärung der Abkürzungen.

1. Betreffend die Vegetationsorgane: ⊙ = einjährig, ♃ = ausdauernd, ♄ = Holzgewächs, ◎ = spiralig angeordnet.

2. Betreffend die Blüte und Frucht:

☿ = zwitterig,
♂ = männlich,
♀ = weiblich,
♂♀ = eingeschlechtlich,
achlam. = achlamydeisch, d. h. ohne Blütenhülle,
haplochlam. = haplochlamydeisch, d. h. mit einfacher Blütenhülle,
diplochlam. = diplochlamydeisch, d. h. mit doppelter Blütenhülle,
homoiochlam. = homoiochlamydeisch, d. h. mit doppelter, aber gleichartig ausgebildeter Blütenhülle,
heterochlam. = heterochlamydeisch, d. h. mit Kelch und Blumenkrone,
⊕ = aktinomorph oder strahlig,
·|· = zygomorph,
◎ = spiralig angeordnet.

3. Betreffend die geographische Verbreitung:

trop. = tropisch,
pantrop. = in allen Tropengebieten,
paläotrop. = in den Tropen der Alten Welt,
neotrop. = in den Tropen der Neuen Welt,
subtrop. = subtropisch,
calid. = in warmen Ländern,
subcalid. = in ziemlich warmen Ländern,
temp. = in den gemäßigten Zonen,
nördl. temp. = in der nördlich gemäßigten Zone,
südl. temp. = in der südlich gemäßigten Zone,
frigid. = in den kalten Zonen,
$\frac{*}{*}$ = auf der nördlichen Hemisphäre,
$\frac{*}{*}$ = auf der südlichen Hemisphäre,
$\frac{*}{*}$ = auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre,
Eur. = Europa,
Euras. = Europa und gemäßigtes Asien,
As. = Asien,
Afr. = Afrika,
Austr. oder Austral. = Australien,
Am. oder Amer. = Amerika,
atlant. oder atl. Nordam. = atlantisches Nordamerika,
pazif. Am. = pazifisches Nordamerika,
alp. = alpin,
arkt. = arktisch,
medit. = im Mediterrangebiet,
Himal. = im Himalaja,
Ind. = Indien,
ind.-malay. = im indisch-malayischen Gebiet (Monsungebiet).

4. Betreffend die Blütenformeln: K = Kelchblätter, C = Blumenblätter, A = Staubblätter, Cp = Fruchtblätter. — Beispiele: K 5, C 5, A 5 + 5, Cp (3) = Blüten mit 5 Kelchblättern, 5 Blumenblättern, 5 + 5 Staubblättern (in 2 Kreisen) und einem oberständigen, aus 3 verwachsenen Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten.

5. Sonstige Abkürzungen: 0 = fehlend, + = vorhanden (in Blütenformeln = und), ± = mehr oder weniger, ∞ = zahlreich, lief. = liefert, off. = offizinell, Var. = Varietät.

I. Abteilung. SCHIZOPHYTA (Spaltpflanzen).

Meist sehr kleine einzellige, niemals rein chlorophyllgrüne, sonst aber oft mannigfach gefärbte Pflanzen, welche sich nur ungeschlechtlich, vor allem durch Zweiteilung, vermehren, entweder einzeln leben oder, verbunden bleibend, fadenförmige oder flächenförmige oder nach drei Richtungen ausgedehnte (würfelförmige) Kolonien bilden. Die Farbstoffe nicht an echte Chromatophoren gebunden, häufig nach außen ausgeschieden. Häufig Dauerzellen oder Cysten (auch kurzweg Sporen genannt, meist durch reichlicheren Inhalt und stärkere Membran ausgezeichnet): α) Arthrosporen, durch Membranverdickung vegetativer Zellen entstehend, β) Endosporen, im Innern vegetativer Zellen entstehend.

Kein direkter Anschluß an höhere Pflanzen.

1. Klasse **SCHIZOMYCETES** *(Bacteria,* Bakterien). Zellen sehr klein, in der Regel unter 2 μ dick. Zellinhalt häufig farblos, selten pfirsichblütrot oder grün, ohne Chromatophoren. Membran meist aus Eiweißkörpern bestehend, bisweilen sehr stark aufquellend und schleimig werdend. Zellinhalt meist homogen. Zahlreiche Arten vermöge der an ihren Enden oder an anderen Stellen die Membran durchbrechenden Geißeln zeitweise sich lebhaft vorwärts bewegend, hierbei um ihre Achse rotierend.

Teils Aërobionten (nur bei Luftzutritt wachsend), teils fakultative Anaërobionten (sowohl bei Luftzutritt wie Luftabschluß vegetierend), teils obligatorische Anaërobionten (nur bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff gedeihend).

Viele von großem chemischem Einfluß auf das Substrat, saprogen (Fäulnis erregend) oder zymogen, z. B. vergären viele Zuckerarten und erzeugen Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure, Kohlensäure, Alkohol, während andere Eiweiß zersetzen, wieder andere Stickstoff aus der Luft aufnehmen, noch andere die Stickstoffverbindungen des Bodens nitrifizieren oder denitrifizieren. Andere, chromogene (Pigmentbakterien), geben Farbstoffe an ihre Umgebung ab; zahlreiche, auf und in lebenden Organismen vorkommende, sind pathogen, indem sie Verbindungen wie Ptomaïne, Toxalbumine, ausscheiden, welche auf den die Bakterien ernährenden Organismus schädlich wirken; daher ihre große Bedeutung als Erzeuger von tierischen und menschlichen Krankheiten, namentlich epidemischen. Auch viele Pflanzenkrankheiten, Bakterienfäulen oder Bakteriosen, Rotze oder Naßfäulen, Trockenfäulen und Schorfe werden von *Sch.* erzeugt, so auf den Blättern und Stengeln der Durrah, in den Körnern des Weizens, an Zwiebeln von Liliaceen, an den Rhizomen von Iridaceen, an Futter- und Zuckerrüben, an Kohlarten, an den Obstarten der Rosaceen, auf den Weinreben, an Mohrrüben, an Zweigen des Ölbaumes, an Kartoffelknollen, an Tomatenfrüchten, den Blättern der Cucurbitaceen usw. Wichtig auch ihr Einfluß auf die Beseitigung abgestorbener Tier- und Pflanzenkörper durch Zersetzung derselben

in Kohlensäure, Ammoniak und Wasser. Photogene *Sch.* erzeugen in ihren Zellen eine bei Sauerstoffaufnahme leuchtende Substanz.

Kulturen der *Sch.* auf Fleischwasserpeptongelatine, Fleischwasser-Agar, Blutserum, Milch, Bouillon, Pflanzenaufgüssen usw.; Plattenkultur, Strichkultur, Stichkultur.

1. Reihe **EUBACTERIA.** Zellen ohne Schwefel und Bakteriopurpurin.

Fam. **Bacteriaceae (Stäbchenbakterien).** Zellen sehr klein, in der Regel unter 2 μ dick, zylindrisch, kurz oder lang, meist gerade, seltener leicht gebogen, vor der Teilung sich stets auf die doppelte Länge streckend. Nicht selten fadenförmige Kolonien oder starke Aufquellung der Membran. Häufig Endosporen von großer Lebensdauer.

Fig. 1.
Gefärbtes Deckglaspräparat von Sputum mit *Bacillus tuberculosis* (Tuberkelbazillen) ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

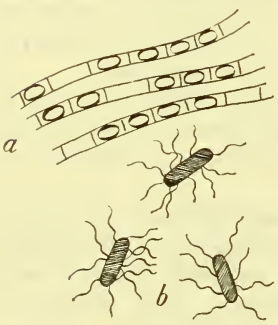


Fig. 2. *Bacillus subtilis.*
a Sporenbildende Fäden,
b schwärmende Einzelzellen.
Nach Migula.

A. Ohne Geißeln: ***Bacterium*** (200); ***a. nicht pathogene:*** *B. acidi lactici* (Ursache des Gerinnens der Milch; der Milchsäuregärung in zuckerhaltigen Flüssigkeiten), *B. aceticum* (Essiggärung), *B. chrysogloea*, ***B. nitrobacter,*** aus anorganischen Verbindungen seinen Körper aufbauend, oxydiert Nitrite des Bodens zu Nitraten, daher von Bedeutung für die Salpeterbildung. ***B. phosphoreum,*** auf Fleisch, bewirkt das Leuchten desselben. — ***b. pathogene:*** *B. murisepticum* (Mäuse vertilgend), *B. erysipelatos suum* (Schweinerotlauf), *B. cuniculicida* (Septicämie der Kaninchen), ***B. anthracis*** (Milzbrandbazillus, Milzbrandbakterium), ***B. mallei*** (Rotzkrankheit der Pferde usw.), ***B. pneumoniae*** (Lungenentzündung, krupöse Pneumonie); ***B. tuberculosis*** (Tuberkulose) (Fig. 1), *B. leprae* (Lepra), ***B. influenzae*** (Influenza), ***B. diphtheritidis, B. pestis*** (Pest), *B. enteritidis* (Fleischvergiftungen).

B. Mit zerstreuten Geißeln an der Oberfläche: ***Bacillus*** (150); ***a. nicht pathogene: B. subtilis*** (Heubazillus) (Fig. 2), Endosporen (mit äquatorialem Riß bei der Keimung) bildend, *B. coli*, im Darm des Menschen und vieler warmblütiger Tiere, *B. megatherium*, *B. virens*, ***B. amylobacter*** (= *Clostridium butyricum*) erzeugt Buttersäure in kohlehydrathaltigen Flüssigkeiten und vermag auch Kasein zu lösen, auch verbreitet im Erdboden aller Erdteile; *B. asterosporus* mit zylindrischen Sporen, vorzugsweise in Kulturböden, ***B. prodigiosus*** (Brot rotfärbend, Hostienpilz), ***B. vulgaris*** (Fäulnis in Eiweißkörpern hervorrufend, sehr sauerstoffbedürftig); ***B. radicicola (Rhizobium leguminosarum)*** mit zahlreichen, die Wurzeln verschiedener Leguminosen bewohnenden und denselben angepaßten Rassen, freien Stickstoff assimilierend, Zerrformen oder Involutionsformen bildend, nach ihrem Absterben in den Wurzeln der Leg. gespeichert und den Boden mit Stickstoff anreichernd. — ***b. pathogene:*** *B. tetani* (anaërob, Wundstarrkrampf), ***B. typhi*** (Unterleibstyphus), ***B. carbonis*** (anaërob, erzeugt Rauschbrand bei Rindvieh, Schafen, Ziegen, welcher mit Erfolg durch

Impfung bekämpft wird), ***B. oedematis*** (anaërob, Wundinfektionskrankheiten bei Tieren), *B. suicida* (Schweineseuche), ***B. typhi murium*** (epidemisch bei Feldmäusen). ***B. phytophthorus*** erzeugt die »Schwarzbeinigkeit« der Kartoffel.

C. mit polaren Geißeln: ***Pseudomonas*** (50); *Ps. pyocyanea* (blauer Eiter), *Ps. syncyanea* (blaue Milch), *Ps. fluorescens liquefaciens*, häufig in Wässern, ***Ps. europaea*** *(Nitrosomonas*, führt Ammoniakverbindungen des Bodens in Nitrite über, nimmt auch Kohlensäure der Luft auf, ohne dazu des Lichtes zu bedürfen; verbreitet von der Ebene bis auf die höchsten Berge und mit der von ihr gebildeten Salpetersäure Kalkgestein zersetzend), *Ps. pantotropha*, in Ackerböden, kann autotroph durch Kohlensäure und Wasser wachsen, *Ps. leguminiperda*, pathogen für viele Früchte, *Ps. spongiosa*, erzeugt Brand und Gummifluß an Kirschbäumen, ***Ps. hyacinthi*** erzeugt den Hyazinthenrotz.

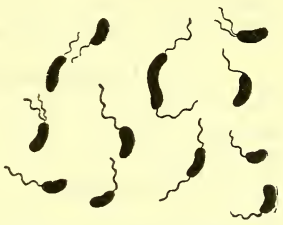


Fig. 3. *Microspira Finkleri.* Geißelpräparat ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

Fam. **Spirillaceae (Schraubenbakterien).** Halbkreisförmige bis schraubenförmig gewundene Zellen, ohne oder mit polaren Geißeln.

A. Zellen starr, nicht schlangenartig biegsam: *Spirosoma nasale* im Nasenschleim, ohne Geißeln. — ***Microspira*** *(Vibrio)* (30), mit meist einzelnen polaren Geißeln; ***M. comma*** (Cholerabazillus, Kommabazillus, Erreger der asiatischen Cholera, bildet auf Platten kultiviert scharf umrandete, glitzernde, höckerige Kolonien), *M. Finkleri* (Fig. 3) und andere. — ***Spirillum*** (20), schraubig gewundene Stäbchen, mit Büscheln von Geißeln an einem oder an beiden Polen: ***Sp. undula*** und ***Sp. volutans*** u. a. in faulendem Wasser, *Sp. rufum*, mit rötlichem Zellinhalt, blutrote Schleimüberzüge zwischen Algen bildend.

B. Zellen schlangenartig biegsam: ***Spirochaete*** (5), lange einzellige Schraubenfäden, mit schlangenförmiger Bewegung; ***Sp. plicatilis*** (Fig 4 *A*) in Sumpfwässern, ***Sp. Obermeieri*** (Fig. 4*B*), Erreger des Rückfalltyphus, ***Sp. pallida,*** als Erreger der Syphilis angesehen, *Sp. dentium* im Zahnschleim. — Wird auch von den Schizomyceten ausgeschlossen und zu den Tieren gestellt.

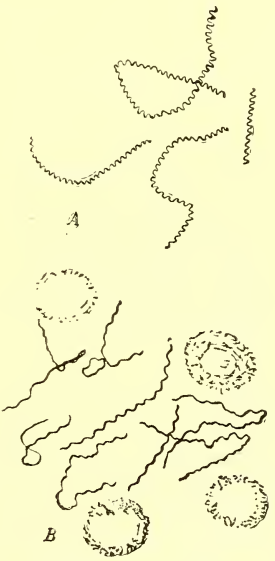


Fig. 4. *A Spirochaete plicatilis. B Sp. Obermeieri*, nach Behandlung mit Essigsäure gefärbt ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

Fam. **Phycobacteriaceae** *(Chlamydobacteriaceae).* Fadenförmige Zellen, die von ± deutlich sichtbarer Scheide umgebene Kolonien bilden und nur selten sich nach drei Richtungen des Raumes teilen. Vermehrung durch Teilzellen (Konidien). — *Phragmidiothrix* (im „toten Grund" der Ostsee). — *Chlamydothrix* (2) *ochracea* häufig in eisenoxydulhaltigem Wasser. — *Gallionella* (1) *ferruginea*, gewundene Fäden, in eisenhaltigen Brunnen und Wasserleitungen. — ***Crenothrix*** (1) ***polyspora*** in Brunnen und Wasserleitungen, in ihren Scheiden Eisenoxydhydrat ablagernd. Wahrscheinlich beruht auch die Bildung von Raseneisenstein auf der Tätigkeit von Eisenbakterien. — *Clonothrix* (3) *fusca*, graubraune flockige Schlammabsätze in Brunnen und Wasserwerken bildend. —

Sphaerotilus (20) ***dichotomus*** *(Cladothrix)* auf Sumpf- und Schmutzwässern Überzüge bildend, ***Sph. natans*** in Fabrikabwässern schleimige, zottige Besätze auf Steinen und anderen Gegenständen bildend. — *Zoogloea ramigera* auf Uferbohlen, Pfählen usw. geweihartige Gallertbäumchen bildend.

Fam. (?) **Actinomycetaceae.** Fadenförmige Kolonien mit echten Verzweigungen, radial ausstrahlend, unbeweglich; Fäden oidienartig sich gliedernd. — ***Actinomyces*** (6) *thermophilus* auf Heu und Mist, *A. chromogenes* im Boden, *A. bovis* bildet Geschwülste im Körper von Tieren und Menschen.

Fam. **Coccaceae (Kugelbakterien).** Zellen kugelig, vor der Teilung sich nicht in die Länge streckend. Zellteilung nach einer, zwei oder drei Richtungen des Raumes (Fig. 5). Frei oder in Kolonien, ohne Geißeln und ohne Bewegung. Endosporen selten. — ***Streptococcus*** (inkl. *Leuconostoc* und *Torula*) (20); ***St. erysipelatos*** (Fig. 6) bei Erysipel und anderen bösartigen Entzündungsprozessen, auch im Eiter; ebenso auch ***St. pyogenes; St.*** *(Leuconostoc)* ***mesenterioides*** (Fig. 7), Erzeuger der Dextrangärung in der Melasse der Zuckerfabriken. — ***Micrococcus*** (150); ***a. nicht pathogene:*** *M. ureae* (Harn-

Fig. 5. *A Streptococcus.* Teilung einer Zelle. *B Micrococcus.* Teilung einer Zelle ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

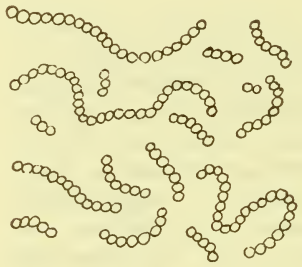


Fig. 6. *Streptococcus erysipelatos.* Ketten aus einer jungen Bouillonkultur ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

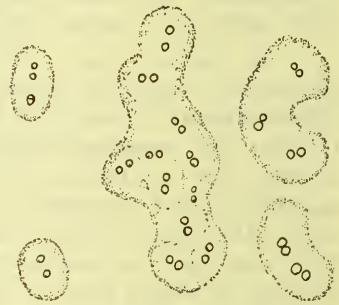


Fig. 7. *Streptococcus mesenterioides,* die Zellen in Gallertscheiden eingelagert ($^{1000}/_{1}$). Nach Migula.

gärung), *M. acidi lactici* (Milchsäuregärung), ***M. nitrosococcus*** *(Nitrosococcus,* führt Ammoniakverbindungen des Bodens in Nitrite über), *M. phosphorescens (Photobacterium);* ***chromogene:*** *M. aurantiacus, M. luteus, M. cinnabareus;* ***b. pathogene:*** *M. gonorrhoeae,* Erreger der Gonorrhöe, *M. variolae ovinae* in der Lymphe der Schafpocken. — *Leucocystis* mit festen Gallerthüllen, *L. cellaris* an nassen Wänden in feuchten Kellern. — ***Sarcina*** (45); *S. pulmonum* im Sputum von Phthisikern, *S. ventriculi* im Mageninhalt von Magenkranken. — ***Azotobacter;*** nach drei Richtungen sich teilend, aber Zellen einzeln oder durch Gallerte verbunden, *A. agilis* mit polarer Geißel, in Kanalwasser; ***A. chroococcum,*** oxydiert zahlreiche Kohlenstoffverbindungen unter Bildung von Kohlensäure und Wasser, findet sich in allen gut durchlüfteten Böden, im Dünensand und Meeresschlick, auch an Meeresalgen; spielt auch eine Rolle bei den Stickstoffumsetzungen im Meer. — *Planococcus.*

Fam. **Myxobacteriaceae.** Zellen ± stäbchenförmig, ohne Geißeln, mit verschleimter Membran, sich langsam vorwärts bewegend, in Kolonien (Pseudoplasmodien), welche zu sitzenden oder gestielten Cysten werden. Zellen bisweilen in 4—6 kugelige Sporen zerfallend. — *Polyangium vitellinum* (auf verrottetem Holz).

— *Chondromyces* (Fig. 8) *aurantiacus* (auf afrikan. Antilopenmist), *Ch. lichenicolus* auf Flechten. — *Myxococcus.*

2. Reihe **THIOBACTERIA.** Zellen mit Schwefeleinschlüssen, farblos oder durch Bakteriopurpurin rot oder violett.

Fam. **Beggiatoaceae.** Durch undulierende Membran bewegliche, fadenförmige Kolonien von farblosen, scheidenlosen Zellen, welche Schwefelkörnchen enthalten. — ***Beggiatoa*** (10) ***alba*** in Schwefelthermen und unreinem Wasser. — *Thiothrix nivea* in Schwefelquellen.

Fam. **Rhodobacteriaceae.** Zellinhalt durch Bakteriopurpurin rosa, rot oder violett gefärbt, mit Schwefelkörnchen. — ***Lamprocystis*** (5) *roseopersicina* in Sümpfen und Gräben. — *Thiosarcina rosea* in Sümpfen. — *Rhodobacillus palustris* häufig in Sümpfen und Flußwässern. — *Thiospirillum sanguineum* (Fig. 9) in Sümpfen. — ***Chromatium*** (6) *Okenii* in Sümpfen, wie vorige mit Geißeln, *Ch. vinosum* auf Rieselfeldern.

2. Klasse SCHIZOPHYCEAE *(Cyanophyceae, Phycochromaceae,* Spaltalgen). Die Zellen enthalten Phycocyan, welches, mit Chlorophyll gemischt, das Phycochrom oder Cyanophycin (blau, blaugrün, violett, rötlich) bildet, das an kleine Körnchen (Grana) des peripherischen Protoplasma gebunden ist, ferner einen Zentralkörper ohne Chromosomen, jedoch mit Zentralkörnern von unbestimmter Zahl. Dieser Zentralkörper wird als Äquivalent eines Zellkerns angesehen.

Fam. **Oscillatoriaceae** *(Lyngbyaceae).* Scheibenförmige Zellen bilden einfache fadenförmige Kolonien ohne Grenzzellen (nicht teilungsfähig, auch Heterocysten genannt) und ohne Haarspitze, meist mit Scheiden. In den Scheiden sondern sich bisweilen Hormogonien ab (Fadenstücke, welche

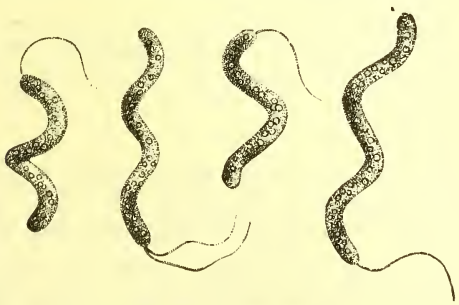


Fig. 9. *Thiospirillum sanguineum*, im Innern mit Schwefelkörnern. Nach Warming.

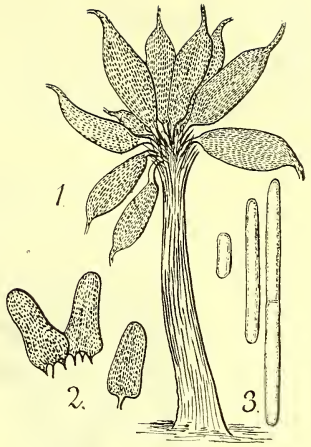


Fig. 8. Myxobakterien. *1. Chondromyces apiculatus*, Fruchtform mit mehreren Cysten am Ende des Stiels. *2. Ch. crocatus*, Einzelcysten. *3. Polyangium fuscum*, einzelne Bakterien in verschiedener Größe und in Teilung. *1.* u. *2.* nach Warming, *3.* nach Baur.

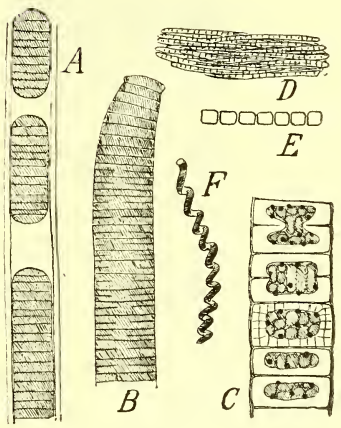


Fig. 10. *A Lyngbya majuscula.* Stück eines Fadens, oben mit zwei abgegliederten Hormogonien. (Nach Warming.) *B Oscillatoria princeps.* (Nach Gomont.) *C O.* spec. Alkohol-Hämatoxylinpräparat, die Einschnürung des Zentralkörpers bei der Teilung zeigend. (Nach Bütschli.) *D, E Trichodesmium erythraeum. D* Fadenbündel, *E* Fadenstück. (Nach Bütschli.) *F Spirulina Meneghiniana.* (Nach Gomont.)

sich in der Scheide bewegen und dann heraustreten). — *Lyngbya* (60) im Meer und Süßwasser (Fig. 10 *A*). — ***Oscillatoria*** (100) (Bewegung mit Drehung (Fig. 10 *B*, *C*), viele Arten in unreinen Wässern und Thermen). — *Phormidium* (50) (mit Hormogonien), *Ph. vulgare* an schattigen und feuchten Orten. — *Trichodesmium* (3) *erythraeum* bisweilen massenhaft im Meer, dasselbe rot

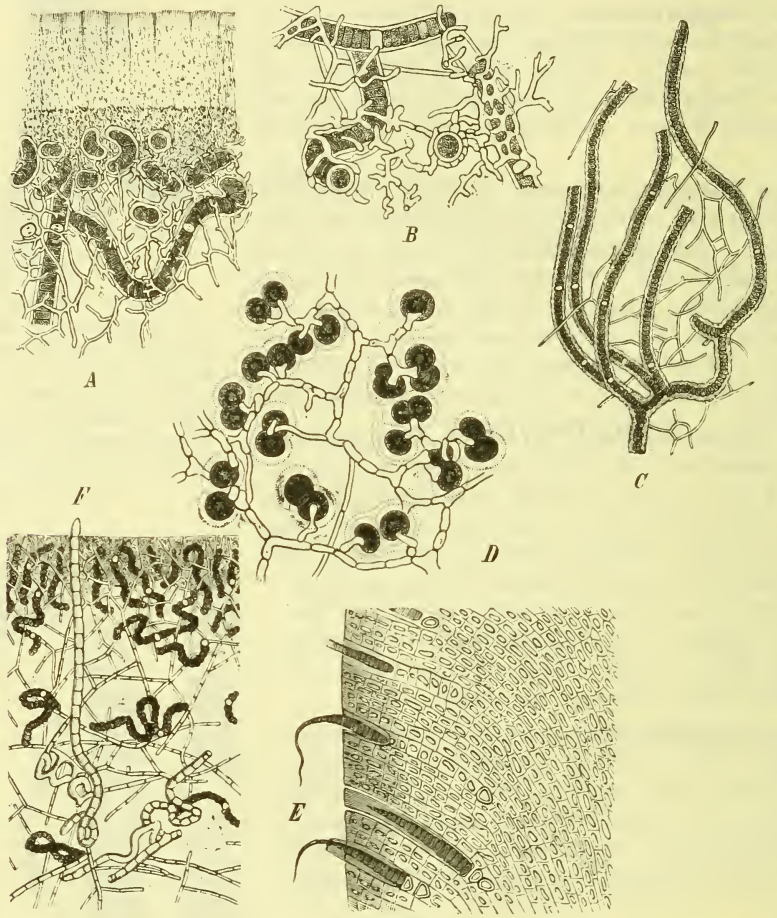


Fig. 11. *Schizophyceae* als Flechtengonidien. *A*, *B Scytonema* in *Stereocaulon ramulosum* ($^{330}/_{1}$). — *C Scytonema* in *Dictyonema sericeum* ($^{80}/_{1}$). — *D Gloeocapsa* in *Synalissa symphorea* ($^{475}/_{1}$). — *E Rivularia* in *Lichina* ($^{300}/_{1}$). — *F Nostoc* in *Collema microphyllum* ($^{500}/_{1}$). — *A*—*D* nach Bornet, *E* nach Schwendener, *F* nach Stahl.

färbend (Fig. 10 *D*, *E*). — *Microcoleus* (20) *terrestris* auf feuchter Erde. — *Arthrospira* (3) *Jenneri* in schmutzigen Wässern. — *Spirulina* (15) *versicolor* in der Ostsee und dem adriat. Meer, *Sp. Meneghiniana* im Salzwasser (Fig. 10 *F*).

Fam. **Scytonemataceae.** Zellen in unecht verzweigten Fäden, da einzelne Fadenstücke seitlich heraustreten und die Scheide durchbrechen. Keine Haarspitze. Grenzzellen, Dauerzellen. — *Scytonema* (45) *myochrous* und andere auf

feuchten Felsen und Erde; *Sc. Hofmannii* in Gewächshäusern; einige als Flechtengonidien (Fig. 11 *A*, *B*, *C*). — *Tolypothrix* (16) *lanata* an Wasserpflanzen und frei im Wasser.

Fam. **Stigonemataceae** *(Sirosiphonaceae).* Wie vorige, aber Zellteilung parallel der Längsachse des Fadens, wodurch derselbe oft mehrreihig wird. — *Stigonema* (11) *ocellatum* u. a. auf feuchten Felsen und auf Moos, auch als Gonidie in Flechtenpilzen. — *Hapalosiphon fontinalis* an Wasserpflanzen.

Fam. **Nostocaceae.** Kugelige Zellen bilden unverzweigte Fäden ohne Haarspitze. Grenzzellen, Dauerzellen, Hormogonien. — ***Nostoc*** (29) *linckia* im Wasser, *N. sphaericum* im Wasser und auf feuchter Erde, *N. commune* auf feuchten Wiesen und Äckern, einzelne in *Anthoceros*, *Blasia*, *Lemna*, *Gunnera*, Flechtenpilzen (Fig. 11 *F*). — ***Anabaena*** (28) *flos aquae* in stehendem Wasser. — ***Aphanizomenon*** (2) *flos aquae*, wie letztere als „Wasserblüte" oft Teiche grünlich färbend. — ***Nodularia*** (4) häufig im Meer und Brackwasser. — *Cylindrospermum* (5) *stagnale* und andere auf nasser Erde, auch auf Blumentöpfen.

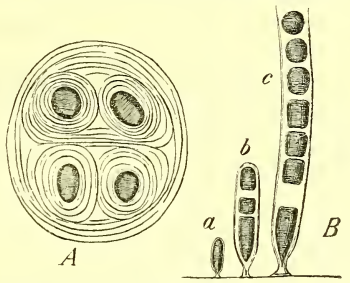


Fig. 12. *A Gloeocapsa aeruginosa.* — *B Chamaesiphon curvatus*, *a*, *b* jüngere Stadien, *c* in Konidienbildung mit geöffneter Membran. Nach Warming.

Fam. **Rivulariaceae.** Zellen in einfachen oder unecht verzweigten Fäden mit haarförmiger Spitze und Scheiden, halbkugelige oder nierenförmige Kolonien bildend. Grenzzellen, Dauerzellen, Hormogonien. — *Calothrix* (33) *pulvinata* u. a. im Meere, *C. parietina* auf Steinen und Holz im Süßwasser. — ***Rivularia*** (18) *pisum* und *R. natans* in Teichen usw.; *R. minutula* an Wasserpflanzen, *R. haematites* (Lager mit kohlensaurem Kalk inkrustiert) an Wasserfällen; auch als Gonidien in der Wasserflechte *Lichina* (Fig. 11 *E*).

Fam. **Chroococcaceae.** Zellindividuen rundlich, einzeln oder durch Gallertausscheidungen zu (niemals fadenförmigen) Kolonien verbunden, ohne Gegensatz von Basis und Spitze. Zellteilung in einer Richtung *(Gloeothece — Aphanothece)*, nach zwei Richtungen *(Merismopedia)* und in drei Richtungen *(Coelosphaerium)*. — ***Clathrocystis aeruginosa,*** häufige blaß spangrüne „Wasserblüte". — ***Gloeocapsa*** (Fig. 11 *D*, 12 *A*) und ***Chroococcus*** (auch mit Flechtenpilzen symbiotisch). Bisweilen Dauerzellen.

Fam. **Chamaesiphonaceae.** Zellindividuen meist mit deutlichem Gegensatz von Basis und Spitze, einzeln oder kleine Kolonien bildend (Fig. 12 *B*). Endosporen. — *Chamaesiphon incrustans* auf Wasserpflanzen.

II. Abteilung. PHYTOSARCODINA, MYXOTHALLOPHYTA, MYXOMYCETES*) (Mycetozoa, Schleimpilze, Pilztiere).

Chlorophyllfreie Organismen, deren Vegetationskörper, Plasmodium genannt, eine aus membranlosen Zellen bestehende Protoplasmamasse ist; Fortpflanzung nach vorausgegangener Karyogamie durch Sporen, welche frei oder in geschlossenen Behältern entstehen; aus den keimenden Sporen treten Schwärmer (mit Geißel versehen) oder amöboide Protoplasmakörper aus, welche sich nach lebhaft fortgesetzter Zweiteilung zu Plasmodien vereinigen.

Kein Anschluß an höhere Pflanzen.

1. Klasse **ACRASIALES.** Saprophyten. Keine Schwärmer, sondern amöboide Körper zum Plasmodium zusammentretend, aber nicht verschmelzend. Sporen in ballenartigen Anhäufungen, ohne Hülle.

Fam. **Guttulinaceae.** Fruchtkörper ungestielt. Amöboiden ohne Pseudopodien.

Fam. **Dictyosteliaceae.** Fruchtkörper deutlich gestielt. Amöboide Körper mit zahlreichen spitzen Pseudopodien. — *Dictyostelium mucoroides* häufig auf altem Mist, faulenden Stoffen, geronnener Milch.

2. Klasse **PLASMODIOPHORALES.** Parasiten in lebenden Pflanzenzellen. Sporen in Ballen die Nährzelle erfüllend.

Fam. **Plasmodiophoraceae.** — *Plasmodiophora Brassicae* erzeugt an den Wurzeln der Kohlgewächse den Kohlkropf oder die Kohlhernie. — Noch unsicher sind die Anschauungen bez. *P. alni* in Erlenwurzeln (s. bei *Alnus*).

3. Klasse **MYXOGASTERES.** Saprophyten. Aus den Sporen entstehen amöboide Schwärmer mit einer Geißel (Myxomonaden), welche sich durch fortgesetzte Zweiteilung vermehren. Die Myxomonaden werden nach dem Verschwinden der Geißeln zu kriechenden und durch Zweiteilung sich ebenfalls vermehrenden amöboiden Körpern (Myxamöben). Hierauf Verschmelzung der Myxamöben zu Plasmodien, welche sich langsam fortbewegen und auch im Inneren Protoplasmaströmung zeigen, bei den *Spumariaceae, Didymiaceae* und *Physaraceae* reichlich kohlensauren Kalk, bei diesen und anderen auch Farbstoffe einlagern. Schließlich entstehen aus den Plasmodien Fruchtkörper mit zahlreichen, mit einer Membran versehenen Sporen, welche in selteneren Fällen *(Ectosporeae* mit der Familie *Ceratiomyxaceae)* mittels eines Stielchens den mannigfach verbundenen Platten des Fruchtkörpers aufsitzen, meistens *(Endosporeae* mit den übrigen Familien) in dicken, abgerundeten, sitzenden oder gestielten Fruchtkörpern (Sporangien) eingeschlossen sind. Stiel und Hülle (Peridie) der Fruchtkörper ohne zellige Struktur. Häufig bilden zwischen den

*) Diese von den Zoologen für das Tierreich reklamierte Gruppe steht zu den echten Pilzen (*Eumycetes*) in gar keiner verwandtschaftlichen Beziehung. Das Wort Pilze wird bald zur Bezeichnung eines physiologischen, bald zur Bezeichnung eines systematischen Begriffes angewendet. Die einseitige Berücksichtigung des physiologischen Verhaltens der Pilze ist die Veranlassung dafür gewesen, daß man drei ganz verschiedene Typen, die Myxomyceten, die Schizomyceten und die Eumyceten, in eine Abteilung zusammengefaßt hat.

Sporen Fäden oder dünne Röhren ein Capillitium. Höchst selten entstehen durch Vereinigung von Sporangien sogenannte Äthalien. Plasmodiokarpien sind Fruchtkörper von der gewundenen, aderigen oder netzförmigen Gestalt der Plasmodien. — Bisweilen Ruhezustände der Schwärmer: Mikrocysten; der jungen Plasmodien: Makrocysten; der erwachsenen Plasmodien: Sklerotien. Reservestoff Glukogen. (Etwa 400.)

1. Reihe **ECTOSPOREAE.** (Siehe oben.)

Fam. **Ceratiomyxaceae.** — *Ceratiomyxa mucida* und *C. porioides* entwickeln ihre Plasmodien in moderndem Holz; die reifen Fruchtkörper bilden weiße oder gelbe schimmelartige Überzüge.

2. Reihe **ENDOSPOREAE.** (Siehe oben.)

a. Fruchtkörper ohne Capillitium.

Fam. **Liceaceae.**

Fam. **Clathroptychiaceae.**

Fam. **Cribrariaceae.** Peridien stellenweise verdickt, bei der Reife aus netzförmig verbundenen Leisten oder Platten bestehend. — *Cribraria* mit zahlreichen Arten auf Baumstümpfen.

b. Fruchtkörper mit Capillitium.

α. Fruchtkörper ohne Kalkablagerungen.

I. Capillitium aus Röhren bestehend.

Fam. **Trichiaceae.** — *Perichaena.* — *Arcyria* (z. B. *A. cinerea* zwischen Moos auf moderndem Holz). — *Lycogala epidendrum* (Fruchtkörper 0,5—1,5 cm dicke Äthalien bildend). — *Trichia* mit vielen Arten, z. B. *T. varia.*

II. Capillitium aus soliden Strängen, Platten oder Fäden gebildet.

Fam. **Reticulariaceae.**

Fam. **Stemonitaceae.** Einzelsporangien mit schwarzviolettem Mittelsäulchen und Capillitium. — *Stemonitis fusca* häufig auf Holz, Rinde und Moos.

Fam. **Brefeldiaceae.**

β. Fruchtkörper mit Kalkablagerungen.

I. Im Capillitium keine amorphen Kalkausscheidungen.

Fam. **Spumariaceae.** Fruchtkörper mit langem Mittelsäulchen. — *Spumaria alba,* die unreifen, Äthalien bildenden Fruchtkörper als weiße, schleimige Massen (»Kuckuckspeichel«) Laub, Ästchen und lebende Pflanzen im Wald überziehend.

Fam. **Didymiaceae.** Fruchtkörper mit halbkugeligem oder scheibenförmigem Säulchen oder ganz ohne solches. — *Didymium serpula* auf moderndem Laub, *D. farinaceum* auf Rinde und Moos. — *Chondrioderma difforme* auf faulendem Stroh, Laub, Stengeln usw. häufig.

II. Im Capillitium amorphe Kalkausscheidungen.

Fam. **Physaraceae.** — *Leocarpus fragilis* häufig an abgefallenen Zweigen, Moos, Gras usw. — *Physarum cinereum* u. a. — ***Fuligo septica*** (Lohblüte) mit lebhaft chromgelbem Plasmodium, Äthalien bildend, auf Lohe, in Wäldern, auf Moos und Baumstümpfen.

III. Abteilung. FLAGELLATAE.

Einzellige mit Zellkern und scharf begrenztem Protoplasmakörper versehene Organismen, teils mit einfacher Hautschicht, teils mit differenzierter Plasmamembran, niemals mit Pseudopodien, während des größten Teiles ihres Lebens beweglich, selten wimperlos, meist am Vorderende mit einer oder mehreren Wimpern (Geißeln, Flagellen) und mit einer oder zwei pulsierenden Vakuolen. Ver-

mehrung ungeschlechtlich durch einfache Längsteilung, meist im geißeltragenden Zustande, bisweilen in der Ruhe. Viele für längere oder kürzere Zeit Dauercysten bildend. Ernährung tierisch, saprophytisch, parasitisch oder holophytisch.

Beziehungen zu den *Dinoflagellatae, Silicoflagellatae, Bacillariales, Conjugatae, Chlorophyceae* und *Phaeophyceae*.

1. Reihe **PANTOSTOMATALES.** Alle Stellen der Zelloberfläche können mit Hilfe von Pseudopodien feste Nahrung aufnehmen.

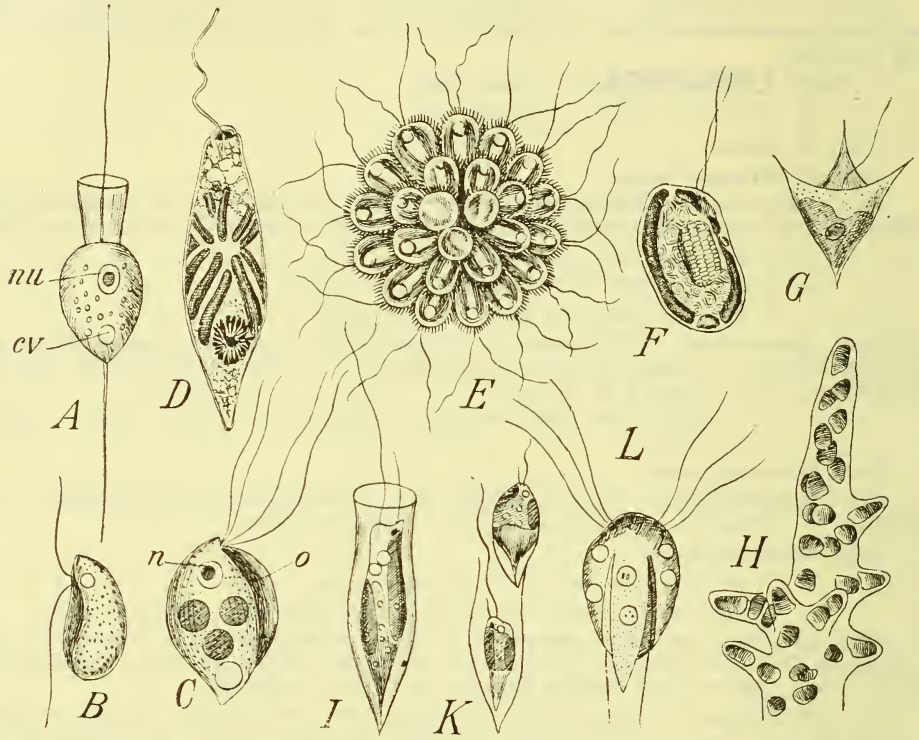


Fig. 13. Flagellaten. *A Sphaeroeca volvox*, einzelnes Individuum aus einer Kolonie (nach Lauterborn). *B Bodo edax* (nach Klebs). *C Tetramitus sulcatus* (nach Klebs). *D Euglena viridis* (nach Senn). *E* Kolonie von *Synura uvella* (nach Stein). *F Cryptomonas erosa* (nach Senn). *G*, *H Hydrurus foetidus; G* Schwärmzelle (nach Klebs); *H* Zweigende einer Kolonie (nach Berthold). *I*, *K Dinobryon sertularia; I* einzelnes Individuum; *K* nach der Teilung. *L Hexamitus crassus* (nach Klebs). *nu*, *n* Kern, *cv* kontraktile Vakuole, *o* Mundstelle.

Fam. **Holomastigaceae.** — *Multicilia* (2) im Süßwasser und marin.

Fam. **Rhizomastigaceae.** — *Mastigamoeba* (6) im Süßwasser.

2. Reihe **DISTOMATALES.** Aufnahme fester Nahrung nur an zwei bestimmten Stellen der Zelloberfläche. Vier bis viele paarig angeordnete Geißeln.

Fam. **Distomataceae.** — *Megastoma entericum* im Dünndarm von Menschen und anderen Säugetieren. — *Hexamitus* (7) in faulendem Süßwasser und im Darm von Wassertieren (Fig. 13 *L*).

3. Reihe **PROTOMASTIGALES.** Aufnahme fester Nahrung nur an einer Mundstelle. 1—4 niemals paarige Geißeln, Vakuolen voneinander unabhängig pulsierend. Niemals Plasmamembran. Farblos. Ernährung tierisch oder saprophytisch. Stoffwechselprodukt: fettes Öl.

Fam. **Oicomonadaceae.** — *Oicomonas* (8) im Süßwasser und marin.

Fam. **Bicoecaceae.** — *Bicoeca* (4) im Süßwasser und marin.

Fam. **Craspedomonadaceae.** — *Protospongia* (2) im Süßwasser und marin. — *Diplosiga* (2) im Süßwasser. — *Sphaeroeca volvox* (Fig. 13 *A*) im Süßwasser.

Fam. **Phalansteriaceae.** — *Phalansterium* (2) im Süßwasser.

Fam. **Monadaceae.** — *Monas* (7) *vivipara* im Süßwasser.

Fam. **Bodonaceae.** — *Bodo* im Süßwasser, marin und parasitisch. — *B. edax* (Fig. 13 *B*) im Darm von Vertebraten und Insekten.

Fam. **Amphimonadaceae.** — *Amphimonas* (3) im Süßwasser und marin.

Fam. **Trimastigaceae.** — *Costia necatrix,* ektoparasitisch auf jungen Forellen, Epidemien erzeugend.

Fam. **Tetramitaceae.** — *Costiopsis Nitschei* auf Goldfischen. — *Tetramitus* (6) (Fig. 13 *C*), im Darm von Menschen, Schlangen und Insekten. — ***Trypanosoma*** *gambiense,* Erreger der afrikanischen Schlafkrankheit beim Menschen, *T. Brucei,* Erreger der Tsetse bei Zuchtvieh, *T. Evansii,* Erreger der Surra. Die Keime dieser Blutparasiten werden verschleppt durch Fliegen der Gattung *Glossina.*

4. Reihe **CHRYSOMONADALES.** Wie Reihe 3, aber mit gelbbraunen Chromatophoren. Stoffwechselprodukt: fettes Öl und Leukosin.

Fam. **Chromulinaceae.** Mit 1 Geißel. — *Chromulina.* — *Chrysamoeba.* — ***Hydrurus foetidus*** im Süßwasser (Fig. 13 *G, H*), große verzweigte Kolonien bildend. — *Chrysopyxis.*

Fam. **Hymenomonadaceae.** — *Synura uvella* (Fig. 13 *E*) im Süßwasserplankton.

Fam. **Ochromonadaceae.** — *Dinobryon sertularia* (Fig. 13 *I, K*) im Süßwasser. — *Uroglena.*

5. Reihe **CRYPTOMONADALES.** Wie Reihe 3, aber Zellen farblos oder mit 1—2 Chromatophoren von verschiedener Färbung. Stoffwechselprodukt: Stärke. Ernährung nie tierisch.

Fam. **Cryptomonadaceae.** — *Cryptomonas* (4) *erosa* (Fig. 13 *F*) im Süßwasser und marin.

6. Reihe **CHLOROMONADALES.** Mehrere kontraktile Vakuolen am Vorderende zu einem gemeinsam funktionierenden System vereinigt. Häufig grüne Chromatophoren in dem nicht amöboiden, aber häufig metabolischen Körper. Hautschicht glatt. Stoffwechselprodukt: fettes Öl.

Fam. **Chloromonadaceae.** — *Vacuolaria* (3). — *Chloramoeba* im Süßwasser. — *Raphidomonas* (2).

7. Reihe **EUGLENALES.** Eine nicht oder nur schwach kontraktile, in den Körper eingesenkte Hauptvakuole mit Ausfuhrkanal und mehrere sich darein ergießende, pulsierende Nebenvakuolen. Deutliche, häufig gestreifte und resistente Plasmamembran. Stoffwechselprodukt: fettes Öl und Paramylon.

Fam. **Euglenaceae.** Radiär gebaut, frei rotierend schwimmend, mit grünen Chromatophoren und rotem Augenfleck. Ernährung nie tierisch. — ***Euglena*** (18) im Süßwasser und marin; *E. viridis* (Fig. 13 *D*), *sanguinea* (durch Lipochrom rot), oft massenhaft in Teichen. — *Phacus* (10) *pleuronectes.* — *Trachelomonas* (6) häufig im Süßwasser.

Fam. **Astasiaceae.** Wie vorige, aber farblos. Saprophyten. — *Astasia* (4). — *Distigma proteus* im Süßwasser.

Fam. **Peranemataceae.** Bilateral, meist mit kriechender Bewegung. Ernährung tierisch. — *Peranema.* — *Heteronema acus* im Süßwasser. — *Euglenopsis.* — *Anisonema.*

IV. Abteilung. DINOFLAGELLATAE.

(Peridiniales, Peridineae, Cilioflagellatae.)

Sehr klein, einzellig, bisweilen in kettenförmigen Kolonien, meist mit panzerartiger, aus zwei oder mehr Tafeln zusammengesetzter Cellulosemembran. Tafeln in Schalen und Gürtel gegliedert. Panzerhälften nicht schachtelartig beweglich. Chromatophoren. Zweiteilung, bei welcher jede Tochterzelle eine Hälfte der Muttermembran erhält und eine andere neu ausscheidet. Bewegung durch zwei aus einem Membranspalt entspringende Geißeln, eine voranschreitende oder rückwärts gerichtete Längsgeißel und eine um den Körper quer herumgelegte Quergeißel. Sporen in Gallerthülle. Schwärmsporen. Auch Zygosporenbildung kommt vor. Meist marine Planktonpflanzen (Hochseepflanzen, am Meeresleuchten beteiligt).

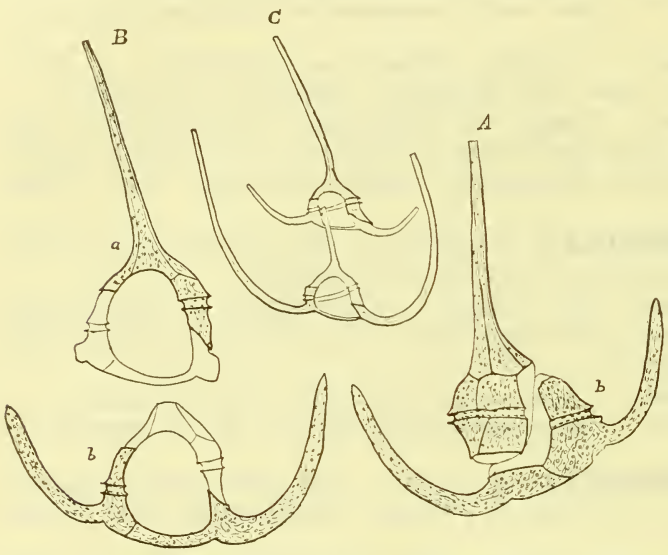


Fig. 14. *Ceratium tripos*. *A* Dorsale Gürtelansicht kurz nach der Teilung; *a* vordere, *b* hintere Tochterzelle ($^{200}/_{1}$). *B* Ausbildung der neuen Panzerplatten ($^{200}/_{1}$). *C* Kettenbildung infolge der Teilung. — Nach Schütt.

Fam. **Gymnodiniaceae.** Zellen ohne Panzer mit Längs- und Querfurche. — *Pyrocystis* (3) *lunula* in allen Europa umgebenden Meeren.

Fam. **Prorocentraceae.** Zellen mit Panzer aus zwei Schalen, ohne Querfurche. — *Exuviaella* (3) *marina*. — *Prorocentrum* (4) *micans*.

Fam. **Peridiniaceae.** Zellen mit Panzer von mehr als zwei Platten. Quergeißel in Querfurche geborgen. Vermehrung ungeschlechtlich durch Zweiteilung. Schwärmsporenbildung verbunden mit Abwerfen des Panzers, mit oder ohne Gallerthüllenbildung. — Von Bedeutung für die Ernährung der Meerestiere. Wenige Arten im Süßwasser. — *Ptychodiscus* (1) *noctiluca*. — *Pyrophacus horologium*. — ***Ceratium*** (40—50) ***tripos*** (Fig. 14), besonders häufig in der Ostsee. — ***Peridinium*** (9) *divergens*.

Anschluß an die *Bacillariophyta*.

? Abteilung. SILICOFLAGELLATAE.

Einzellige mit einer oder zwei Geißeln, einem Zellkern und gelbbraunen Chromatophoren versehene Organismen, deren Gehäuse aus Kieselstäben besteht. Vermehrung unbekannt.

1. Reihe **SIPHONOTESTALES.** Gehäuse aus hohlen Kieselstäben bestehend, ring-, hut- oder pyramidenförmig.

Fam. **Dictyochaceae.** Zellen mit einer Geißel. — *Mesocena.* — *Dictyocha.* — *Distephanus.* — *Cannopilus.* — Alle marin und fossil.

2. Reihe **STEREOTESTALES.** Gehäuse aus soliden Kieselstäben zusammengesetzt.

Fam. **Ebriaceae.** Zellen mit zwei Geißeln. — *Ebria* (Ostsee, Mittelmeer).

Diese Abteilung ist vielleicht mit IV zu vereinigen.

V. Abteilung. BACILLARIOPHYTA.

(Diatomeen.)

Sehr klein, einzellig, nicht rein chlorophyllgrüne, sondern durch Diatomin gelb oder braun gefärbte Chromatophoren enthaltend, häufig lineare oder durch Verschiebung auch anders gestaltete, bisweilen auch gabelige Kolonien bildend, frei lebend (Planktondiatomeen) oder mit Gallertstielen festsitzend. Membran mit Kieseleinlagerung, aus zwei schachtelartig übereinander greifenden Panzerhälften bestehend; Gürteltafel oder Nebentafel ohne Skulptur; Schalentafel (Hauptseite) mannigfach mit nach außen hervortretenden Leisten oder Knötchen, bisweilen mit Längsspalten, häufig mit areolären Liniensystemen. Mehrere mit zwei oder mehr spaltenartigen Membrandurchbrechungen (Naht, Raphe) und mit gleitender Eigenbewegung durch ein aus der Raphe heraustretendes und strömendes Protoplasmaband.

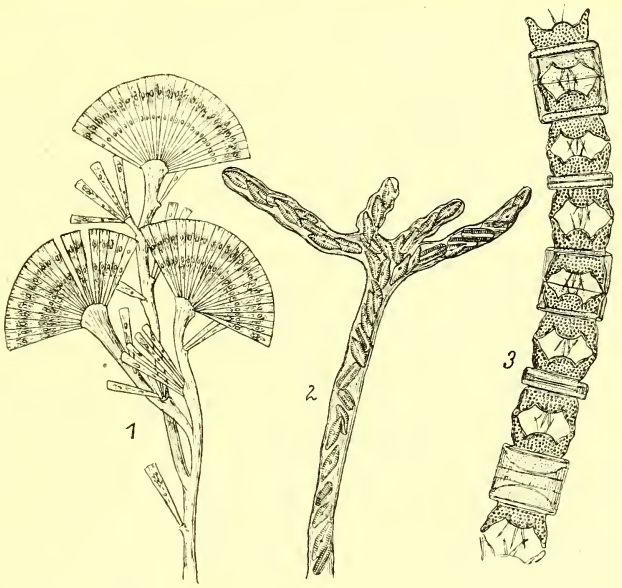


Fig. 15. Kolonienbildung der Bacillariaceen: *1 Licmophora flabellata*, Individuen an verzweigten Gallertstielen; *2 Cymbella caespitosa*, Individuen in einem Gallertschlauch; *3 Biddulphia aurita*, Individuen in Ketten. — Nach Smith.

Teilung nur in einer Richtung, parallel zu den Hauptseiten; demzufolge allmähliche Abnahme der Größe eines Teiles der Individuen. Wiederherstellung der ursprünglichen Größe durch Auxosporenbildung (Fig. 16). Dieselbe ist a) entweder eine Art Verjüngung, indem das Protoplasma eines Individuums nach Abwerfen der Schalen wächst und sich mit einer neuen Membran umgibt (Inhalt des Indiv. A verwendet zur Bildung von A′, *Melosira*, Fig. 16 *F*), oder b) gleichzeitige Entstehung zweier Tochterindividuen aus dem Inhalt zweier zusammentretender Mutterindividuen ohne Konjugation (A und B zu A′ und B′), oder c) Entstehung zweier Tochterindiv. aus einem Mutterindiv. (Inhalt von A

verwendet zur Bildung von A′ und A″, *Rhabdonema arcuatum*, Fig. 16*D*), oder d) eine Art Konjugation, bei welcher nach Vereinigung des Inhaltes zweier Zellen eine Auxospore entsteht (Inhalt von A und B verwendet zur Bildung eines Indiv. (A + B), *Cocconeis*, *Surirella saxonica*, Fig. 16*G*), oder e) eine Konjugation, bei welcher nach Teilung des Plasmas zweier gleich großer Individuen die halben, einander gegenüberliegenden Protoplasmakörper paarweise in Verbindung treten (Inhalt der Indiv. A und B verwendet zur Bildung von $\left(\frac{A'}{2} + \frac{B'}{2}\right)$ und $\left(\frac{A''}{2} + \frac{B''}{2}\right)$, *Navicula viridula*, *Rhopalodia gibba*, Fig. 16*A—C*). — Seltener Ruhesporen. — Im Süßwasser und Meer, oft massenhaft. — Bisweilen mächtige Ablagerungen abgestorbener B. (Kieselgur).

Nach unten Anschluß an die *Dinoflagellatae*. Kein Anschluß an höher stehende Abteilungen.

Fam. **Bacillariaceae.** Charakter der Abteilung.

Die Artenzahlen beziehen sich noch auf das Jahr 1900, seitdem sind sie bei vielen Gattungen erheblich gestiegen.

A. ***Centricae.*** Schalen zentrisch; Struktur regellos, konzentrisch oder radiär, nicht gefiedert. Keine Raphe oder Pseudoraphe. Querschnitt kreisförmig, polygonal, elliptisch, selten schiffchenförmig oder unregelmäßig. Chromatophoren meist klein und zahlreich. Auxosporenbildung nach dem Typus a. Außerdem wurde bei einigen Mikrosporenbildung beobachtet. Die mit zwei Geißeln versehenen Mikrosporen paaren sich und die Zygote teilt sich in zwei Tochterzellen.

Unterfam. **Discoideae.** Zellen diskusartig, flache Scheiben, kurze Büchsen. ***Melosira*** (130) *varians* (Fig. 16*F*), sehr häufig im Süßwasser. — *Sceletonema* (10) *costatum*, häufig im Plankton der Ostsee. — *Coscinodiscus* (330). — *Aulacodiscus* (119). — *Auliscus* (130) *peruvianus* im Peru-Guano.

Unterfam. **Solenioideae.** Zellen stabartig, mehrfach länger als dick, meist von kreisförmigem Querschnitt. — ***Rhizosolenia*** (34) *setigera* u. a. im Plankton.

Unterfam. **Biddulphioideae.** Zellen büchsenförmig, kürzer oder ein wenig länger als breit. Schalen mit meist zwei, seltener mehr Polen; jeder Pol mit Ecke und Buckel oder Horn. Querschnitt meist elliptisch. Schalen oft pseudozygomorph. — ***Bacteriastrum*** (5) ***varians*** im nordatlantischen Plankton. — ***Chaetoceras*** (46), viele Arten marin und im Plankton, ausgezeichnet durch lange hohle borstenartige Fortsätze der Zellen und durch Bildung eigenartiger Ruhesporen (Fig. 17). — *Triceratium* (455), marin und fossil. — *Hemiaulus* (73), marin und fossil. — ***Biddulphia*** (125), *B. aurita* marin (Fig. 15*3*), *B. mobiliensis* ausgezeichnet durch Bildung von Mikrosporen.

B. ***Pennatae.*** Schale nicht zentrisch, zygomorph, Querschnitt meist schiffchen- oder stabförmig. Struktur gefiedert. Fiedern in bestimmtem Winkel zur Raphe oder rapheähnlichen Sagittallinie. Aktive Bewegung in der Richtung der Raphe infolge von Protoplasmaströmung in derselben.

Unterfam. **Fragilarioideae.** Schalen ohne Raphe, mit sagittaler Linie, bisweilen mit Rapheanfang. — *Rhabdonema* (14), marin und fossil (Fig. 16*D*). — *Tabellaria* (35), im Süßwasser, marin oder fossil. — ***Grammatophora*** (36) *marina*, Kosmopolit. — *Licmophora* (29), marine Küstenformen (Fig. 15*1*). — ***Diatoma*** (7), im Süßwasser. — *Fragilaria* (102), im Süß- und Salzwasser, sowie fossil. — ***Synedra*** (105), wie vorige. — *Eunotia* (60), im Süßwasser und fossil.

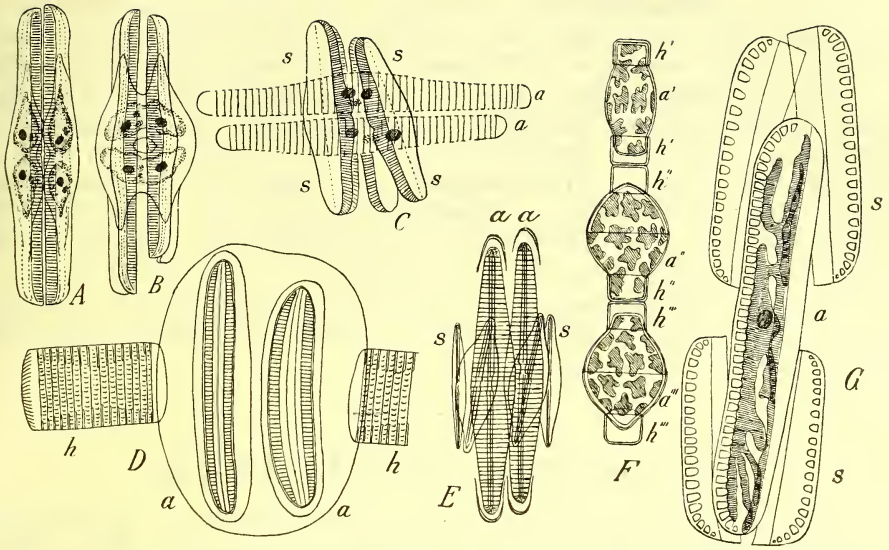
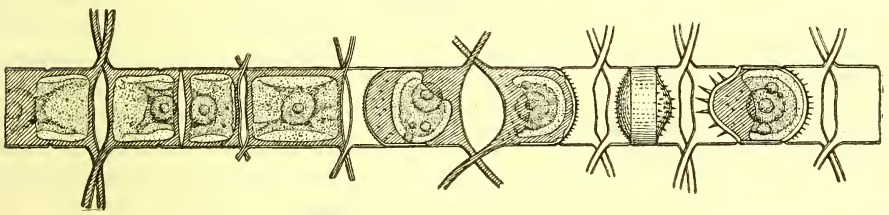


Fig. 16. Auxosporenbildung bei Bacillariaceen. *A—C Rhopalodia gibba* (nach Klebahn). *A* Zwei Individuen legen sich nebeneinander, in jedem teilt sich der Inhalt in zwei Teile. *B* Verschmelzung der einander entsprechenden Teile der kopulierenden Individuen. *C* Ausbildung der Auxosporen *a a*; *s s* die leeren Schalen der Mutterzellen. *D Rhabdonema arcuatum* (nach Karsten); aus einem Mutterindividuum, dessen Hälften *h h* auseinander weichen, bilden sich zwei Auxosporen *a a*. *E Vanheurckia (Frustulia) rhomboides* (nach Pfitzer). Zwei Individuen, deren entleerte Schalen bei *s s* liegen, bilden ohne Kopulation zwei Auxosporen. *F Melosira varians* (nach Pfitzer). In einer Kolonie von drei Individuen entsteht durch Verjüngung aus jedem eine Auxospore *a'*, *a''*, *a'''*; *h'*, *h''*, *h'''* sind die entleerten Schalen der verjüngten Individuen. *G Surirella saxonica* (nach Karsten). Der Inhalt zweier Individuen verschmilzt zu einer Auxospore *a*; *s s* die leeren Schalen.



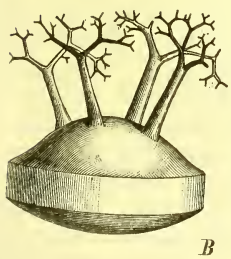


Fig. 17. Ruhesporenbildung. *A Chaetoceras paradoxum* var. *Schüttii*. *a* Individuum in Teilung, *b* nach der Teilung, *c*, *d* Beginn der Ruhesporenbildung, *e*, *f* fertige Ruhespore, *e* Oberfläche, *f* im optischen Durchschnitt ($^{1200}/_{1}$). — *B Ch. Ralfsii*, isolierte Ruhespore mit verzweigten Stacheln ($^{1200}/_{1}$). — Nach Schütt.

Unterfam. **Achnanthoideae.** Eine Schale mit echter Raphe, die andere mit Pseudoraphe. Zelle gekrümmt oder geknickt. — *Achnanthes* (70). — ***Cocconeis*** (120). Beide marin und im Süßwasser, letztere meist epiphytisch auf Algen.

Unterfam. **Naviculoideae.** Beide Schalen mit Raphe, letztere in der Sagittallinie. Schale ungekielt oder Kiel in der Sagittallinie. — ***Navicula*** (900 einschließlich *Schizonema*, *Pinnularia* usw.). — *Vanheurckia* (7), im Süßwasser und marin (Fig. 16*E*). — ***Pleurosigma*** (107), meist marin. — ***Gomphonema*** (66) mit gestielten Zellen. — *Cymbella* (64, Fig. 15*2*). — *Amphora* (220). — *Epithemia* (26). — *Rhopalodia* (11), im Süßwasser (Fig. 16*A—C*). — ***Bacillaria*** (4) ***paradoxa*** in Süß- und Salzwasser. — *Nitzschia* (180).

Unterfam. **Surirelloideae.** Beide Schalen mit Raphe; dieselbe versteckt in seitlichen Flügelkielen. — *Surirella* (194), im Süß- und Salzwasser (Fig. 16*G*). — *Campylodiscus* (112) meist marin.

VI. Abteilung. CONJUGATAE.

Chlorophyllgrüne Algen ohne Kieselsäureeinlagerung in der Membran. Zellen stets in der gleichen Richtung sich teilend, einzeln oder Fäden bildend. Nie Schwärmer. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Vereinigung von Aplanogameten zu Zygosporen. Selten Akineten (dickwandige Dauerzellen) oder Aplanosporen (verjüngte Protoplasmakörper).

Nach unten anschließend an die *Flagellatae*, nach oben ohne Anschluß.

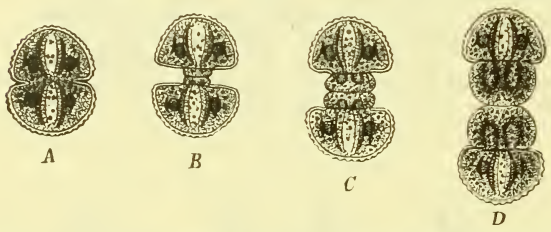


Fig. 18. *Cosmarium botrytis.* Teilung. Nach der Kernteilung entsteht in der Einschnürung der Mutterzelle eine Querwand und darauf wächst jede Hälfte des Zwischenstückes zur Größe und Gestalt der Mutterzelle heran. — Nach De Bary.

Fam. **Mesotaeniaceae.** Kurz zylindrische Zellen mit einfacher Membran. — *Spirotaenia* (12), *Mesotaenium* (12), *Cylindrocystis* (5).

Fam. **Desmidiaceae.** Zellen meist durch eine Einschnürung in der Mitte in zwei symmetrische Hälften geteilt oder wenigstens mit symmetrisch verteiltem Inhalt; Chromatophoren mannigfach; Membran meist aus zwei oder mehreren übereinander greifenden Schalen bestehend; Individuen einzeln lebend oder Fäden bildend. Die aus der Zygospore hervorgehende Keimzelle nimmt entweder die Gestalt der vegetativen Zellen an oder erzeugt durch Teilung zwei, vier, acht Individuen. — (Etwa 2120) nur in süßem Wasser, namentlich in Torfsümpfen, an nassen Felswänden, zwischen Moos, auch in reinem Quellwasser. — *Penium* (43), ***Closterium*** (136),

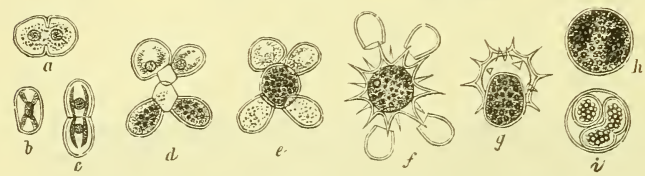


Fig. 19. *Cosmarium Meneghinii.* Kopulation und Keimung. *a*, *b* und *c* verschiedene Ansichten desselben Individuums. *d—f* Kopulation. *g—i* Keimung der Zygote; *i* zeigt die Entstehung zweier Tochterindividuen in einem jungen Mutterindividuum. — Nach Warming.

Chlorophyceae

Sub-division

Akontae

Spirogyra

Zygnema

Mougeotia

Isokontae

Chlamydomonas

Sphaerella

Cladophora

Gonium

Ulothrix

Volvox

Pleurococcus

Coleochaete

Vaucheria

Acetabularia } Siphonae

Caulerpa

Heterokontae

Botrydium

Stephanokontae

Cosmarium (774), *Staurastrum* (526), *Euastrum* (208). — In Fäden: *Hyalotheca* (12), ***Desmidium*** (3).

Fam. **Zygnemataceae.** Zellen zylindrisch und normal unverzweigte Fäden bildend. Chromatophoren sternförmig oder spiralige Bänder bildend. Der gesamte Inhalt der kopulierenden Zellen vereinigt sich zu einer Zygospore, welche bei der Keimung direkt zu einem neuen Zellfaden auswächst. Auch Parthenogenesis. — (150) in Süßwasser und Brackwasser. — ***Zygnema*** (30), ***Spirogyra*** (100), *Zygogonium* (12).

Fam. **Mesocarpaceae.** Zellfäden wie bei voriger. Chromatophor eine axile Chlorophyllplatte. Nur ein Teil des Inhaltes der kopulierenden Zellen vereinigt sich zu einer Zygospore, die im Kopulationskanal gebildet wird. Auch Parthenogenesis. — (47) im Süßwasser und Brackwasser. — ***Mougeotia*** (41).

VII. Abteilung. CHLOROPHYCEAE.

Chlorophyllgrüne Zellen mit einem oder mehreren Zellkernen, einzeln oder in Kolonien oder zu mehrzelligen Individuen (Fäden, Flächen, Körpern) vereinigt. Meist ungeschlechtliche Vermehrung durch multilaterale Schwärmer (Schwärmsporen, Zoosporen), außerdem Akineten (einzelne Zellen mit stark verdickter Wand), Aplanosporen (Zellen ohne Bewegung, welche sich mit einer neuen Membran umgeben). — Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation schwärmender Isogameten oder Heterogameten (Produkt: Gametosporen) oder von in Antheridien gebildeten Spermatozoiden mit in Oogonien erzeugten Oosphären (Produkt: Oosporen); die geschlechtlich erzeugten Sporen (Zygoten) entweder zu einer neuen Pflanze auswachsend oder meistens erst Schwärmer bildend.

Von einigen Autoren werden *Botrydium* und *Tribonema* mit den *Chloromonadaceae* zu einer aus den *Chlorophyceae* ausgeschiedenen Abteilung *Heterocontae* vereinigt, welche durch Schwärmer mit zwei ungleich langen Geißeln und häufig durch gelbgrüne Chromatophoren charakterisiert ist.

Nach unten anschließend an die *Flagellatae*, nach oben Vorstufe für die niederen Embryophyten; aber nur bei *Coleochaete* die befruchtete Eizelle sich durch Teilung zu einem von der Mutterpflanze eingeschlossenen Gewebekörper, einem Embryo, entwickelnd.

1. Klasse **PROTOCOCCALES.** Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, ohne Spitzenwachstum, einzeln lebend, oder zu Kolonien vereint, aber nicht eng untereinander verbunden, häufig in Gallerte eingelagert.

a. Vegetative Zellen aktiv beweglich.

Fam. **Volvocaceae.** Zellen mit zwei bis sechs Cilien, meist je ein Chromatophor enthaltend, einzeln schwärmend oder in beweglichen Kolonien. Gametosporen oder Oosporen. — (94) meist in Süßwasser, einige in Brackwasser.

A. Zellen einzeln. Gametosporen. ***Chlamydomonas*** (43). (Neben den nackten, schwärmenden Isogameten hier auch kleinere ♂ und größere ♀ umwandete Aplanogameten.) ***Ch. nivalis*** den „roten Schnee“ bildend. — ***Haematococcus*** (3) ***pluvialis*** in Wasseransammlungen (wie vorige Art durch Hämatochrom blutrot). — *Polytoma uvella* saprophytisch und farblos.

B. Zellen in Kolonien von bestimmter Form: In Tafeln: ***Gonium*** (4) *pectorale*. — In Kugeln mit äquatorial geordneten Zellindividuen: ***Stephanosphae-***

ra (1) ***pluvialis.*** — In Kugeln mit allseitig abstehenden Cilien: ***Pandorina*** (2) *morum* (Gametosporen, Fig. 20), ***Eudorina*** (2) *elegans* und ***Volvox*** (3) ***globator*** (Oosporen, Fig. 21).

b. Vegetative Zellen nicht aktiv beweglich.

α. Vegetative Zellteilungen vergrößern die Kolonien.

Fam. **Tetrasporaceae.** Schwärmer. Zellen an Gallertstielen oder in Gallertmassen von mehr oder weniger bestimmter Form, bei einigen Gattungen mit Pseudocilien. — (65) im süßen Wasser und auf feuchtem Boden. — *Tetraspora lubrica.* — *Chlorosphaera alismatis* in toten Blättern von *Alisma plantago.*

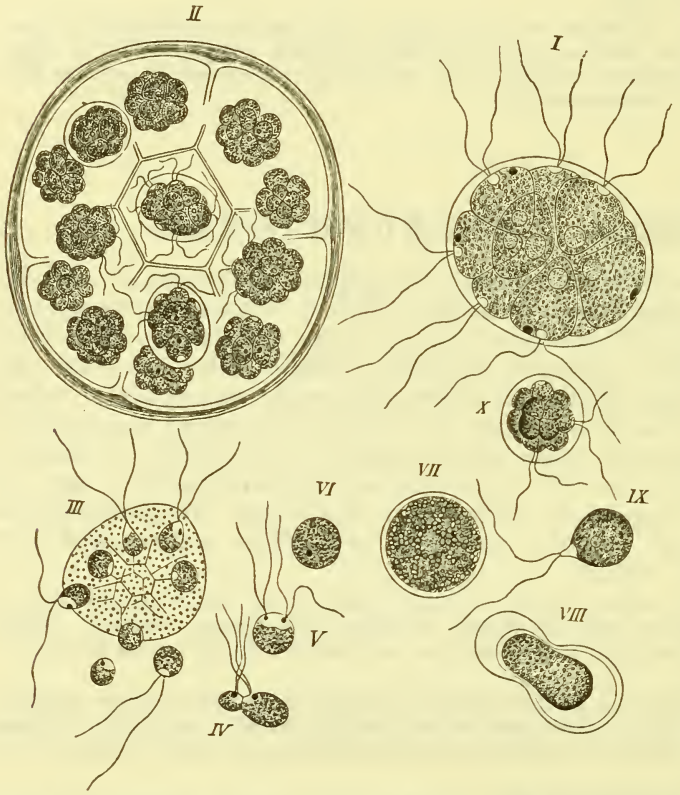


Fig. 20. *Pandorina morum. I* eine schwärmende Kolonie, aus 16 Zellindividuen bestehend. *II* eine ähnliche Kolonie, von der jedes Zellindividuum in 16 Tochterindividuen geteilt ist. *III* eine geschlechtliche Kolonie, deren Einzelzellen aus der verschleimten Hülle herausschlüpfen. *IV* und *V* kopulierende Gameten. *VI* und *VII* eine jüngere und ältere Gametospore. *VIII* Bildung einer großen Schwärmspore aus der Gametospore. *IX* Junge Kolonie, welche aus der Schwärmspore entstanden ist. — Nach Pringsheim.

Fam. **Botryococcaceae.** Chromatophoren plattenförmig, gelblichgrün oder bräunlich. Schwärmer mit zwei ungleichen Cilien. — *Botryococcus* (7) *Braunii*, gewöhnliche „Wasserblüte" im Süßwasser.

Fam. **Pleurococcaceae.** Keine Schwärmer. Zellgestalten mannigfach. Vermehrung nur durch vegetative Teilungen. — (150) im süßen Wasser und auf feuchtem Substrat. — ***Pleurococcus*** (14) *vulgaris* namentlich auf Baumstämmen u. an feuchten Mauern, auch mit vielen Flechten symbiotisch.

β. Vegetative Zellteilungen fehlen.

Fam. **Protococcaceae.** Zellen meist einzeln, selten in Kolonien von unbestimmter Form. Schwärmer mit 1—2 Cilien. Gametosporen. — (110) im süßen Wasser oder auf feuchtem Substrat, wenige im Meerwasser. — ***Chlorococcum*** (20) *humicola* auf feuchter Erde und an Baumstämmen, häufig mit Flechtenpilzen symbiotisch. — *Chlorochytrium* (10) in lebenden Wasserpflanzen. — *Chlorella vulgaris* mit Aplanosporen in Infusorien, Hydra, Planaria. — *Characium* (40) auf Wasserpflanzen. — *Codiolum* (6) *gregarium* im Meerwasser.

Fam. **Botrydiaceae** *(Hydrogastraceae).* Vegetativer Thallus einzellig, keulenförmig, mit dünnerem, einfachem oder verzweigtem Basalende. Schwärmer mit

einer Cilie. — Dauersporen — Aplanosporen — Hypnosporangien. — Gameten mit zwei Cilien. — ***Botrydium*** (2) *granulatum*, herdenweise auf feuchtem Lehmboden (nur ungeschlechtliche Schwärmer bekannt, Fig. 22 *A—C*). — ***Protosiphon*** (1) *botryoides*, Fig. 22 *D—H*), mit voriger, kleiner als diese, mit Gameten.

Fam. **Oocystaceae.** Zellen einzeln oder in Kolonien von unbestimmter Form. Vermehrung durch Aplanosporen. Schwärmer fehlen. — (126) in süßem oder brackischem Wasser, an Saftflüssen der Bäume und an feuchten Stellen. — *Eremosphaera* (1) im Süßwasser. *Oocystis* (25) oft als Plankton.

Fam. **Ophiocytiaceae.** Zellen zylindrisch, oft gebogen, mehrkernig. Zoosporen und Aplanosporen. — (21) — Im Süßwasser. — *Ophiocytium*.

Fam. **Hydrodictyaceae.** Zellen zu bestimmt geformten Kolonien vereinigt. Schwärmer mit zwei Cilien bilden innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerthülle Kolonien von der Art der Mutterkolonie. Bei einigen Gametosporenbildung bekannt. — (27) im süßen Wasser. — ***Pediastrum*** (25). — ***Hydrodictyon*** (1) *reticulatum*, Wassernetz (Fig. 23).

Fam. **Coelastraceae.** Zellen in bestimmt geformten Kolonien. Schwärmer fehlen. Vermehrung durch cilienlose Tochterzellen, die innerhalb der Mutterzelle neue Kolonien bilden. — (87) — Im Süßwasser oder schwach brackischen Wasser. — *Scenedesmus* (25), *Coelastrum* (19) und *Ankistrodesmus* (12), in allen Weltteilen sehr verbreitet.

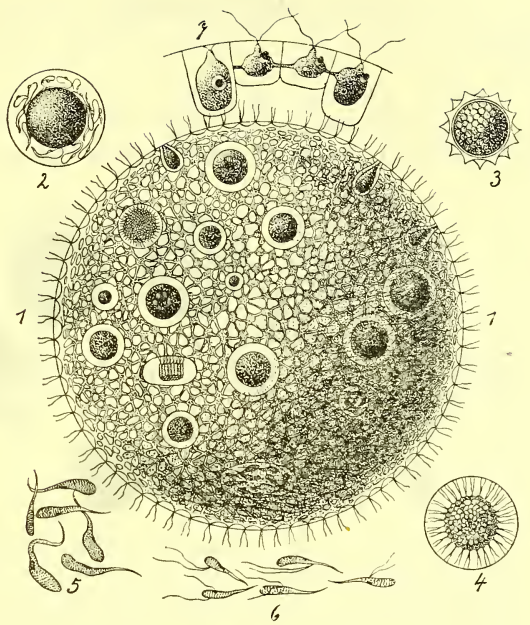


Fig. 21. *Volvox globator*. *1* Kugelige Kolonie mit Makrogameten (Eiern) und Mikrogameten (Spermatozoiden). *2* das Ei im Oogonium von Spermatozoiden umschwärmt. *3* unreife Oospore. *4* Antheridium. *5* Spermatozoiden in Bewegung. *6* solche, durch Jod getötet. *7* einige Zellen aus der Peripherie der kugeligen Kolonie. — Nach Dodel-Port.

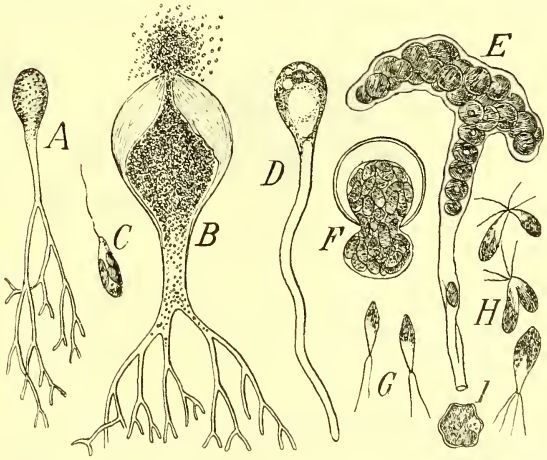


Fig. 22. *A—C Botrydium granulatum*. *A* junge Pflanze. *B* ältere Pflanze, Schwärmsporen bildend. *C* Schwärmspore. — *D—I Protosiphon botryoides*. *D* junges Pflänzchen. *E* oberer Teil einer älteren Pflanze, deren Inhalt zu Gametangien umgebildet ist. *F* einzelnes Gametangium, aus welchem die Gameten heraustreten. *G* Gameten. *H* solche in Kopulation. *I* Gametospore oder Zygote. — Nach Woronin.

2. Klasse **CONFERVALES.** Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, einfache oder verzweigte Fäden, seltener ein- bis zweischichtige Flächen bildend.

A. Gametosporenbildung.

Fam. **Ulvaceae.** Der Thallus besteht aus einer oder zwei parenchymatischen Zellschichten, welche bisweilen eine hohle Röhre bilden. Ungeschlechtliche

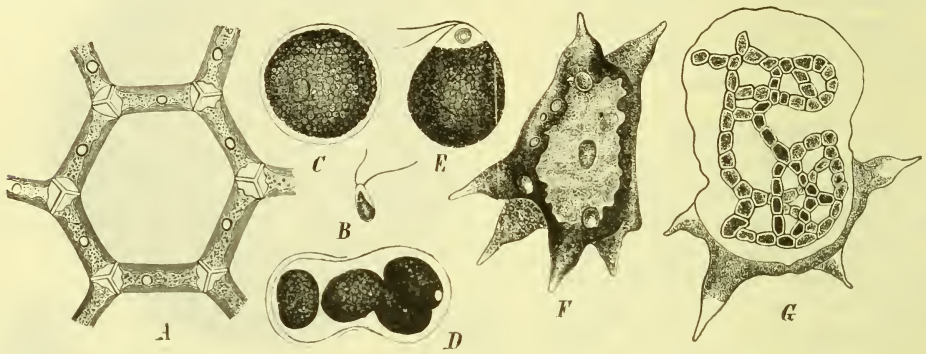


Fig. 23. *Hydrodictyon reticulatum.* *A* kleiner Teil eines jungen, aus Schwärmsporen entstandenen Netzes. *B* Gamet. *C* Zygospore. *D* aus der keimenden Gametospore entstehen vier große Schwärmsporen. *E* zweiwimperige Schwärmspore. *F* ein aus einer keimenden Schwärmspore entstandene polyedrische Zelle. *G* die kleinen Schwärmsporen im Inneren des Polyeders haben sich zu einem embryonalen Netz vereinigt, nachdem die äußere Membran des Polyeders geplatzt war und die innere sich erweitert hatte. — *A* nach Derbes und Solier, *B*—*G* nach Pringsheim.

Schwärmer mit vier Cilien. Gameten mit zwei Cilien. — (100) im süßen Wasser und im Meer. — ***Monostroma*** (34) *bullosum* im süßen Wasser, *M. Grevillei* im Meer. — ***Ulva*** (25) *latissima* und ***Enteromorpha*** (36) littoral; letztere auch im salzhaltigen Wasser des Binnenlandes.

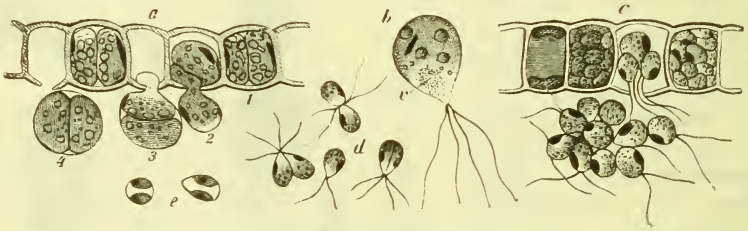


Fig. 24. *Ulothrix zonata.* *a* Stück eines Fadens mit Schwärmsporen, von denen in jeder Zelle zwei erzeugt werden, *1*—*4* aufeinander folgende Entwicklungsstufen. *b* einzelne Schwärmspore mit pulsierender Vakuole *v*. *c* Fadenstück mit Gameten, von denen je 16 in einer Zelle entstehen. *d* Gameten einzeln und in Kopulation. *e* Gametospore oder Zygote. — Nach Dodel-Port und Warming.

Fam. **Ulotrichaceae.** In der Regel eine einfache unverzweigte Zellreihe. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Akineten und Aplanosporen. Gameten mit zwei Cilien. — (60—70) im süßen Wasser, Brackwasser und auf feuchtem Boden. — ***Ulothrix*** (10) *zonata* (Fig. 24). — ***Tribonema*** *(Conferva*, Membran aus zwei in der Mitte der Zelle durch einen schrägen ringförmigen Spalt getrennten Stücken bestehend und bei der Teilung durch Einschiebung eines neuen im Längsschnitt ⊢-förmigen Stückes verlängert); *T. bombycina.*

Fam. **Blastosporaceae.** Eine unverzweigte Zellreihe, die oft zu einer Zellfläche heranwächst. Keine Schwärmer. Vermehrung durch Thallusstücke, Akineten und Aplanosporen. — *Prasiola* (18) *crispa* auf feuchter Erde.

Fam. **Chaetophoraceae.** Eine verzweigte, aufrechte oder kriechende Zellreihe. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Gameten mit zwei oder vier Cilien. — (90) meist im Süßwasser, einzelne auch auf Felsen und epiphytisch. — *Stigeoclonium*, ***Draparnaldia*** (10), ***Chaetophora*** (12), meist im süßen Wasser. — *Gomontia polyrrhiza* an alten Kalkschalen von Meeresmollusken. — *Entoderma viride* auf Algen im Brackwasser, *E. flustrae* an Bryozoen.

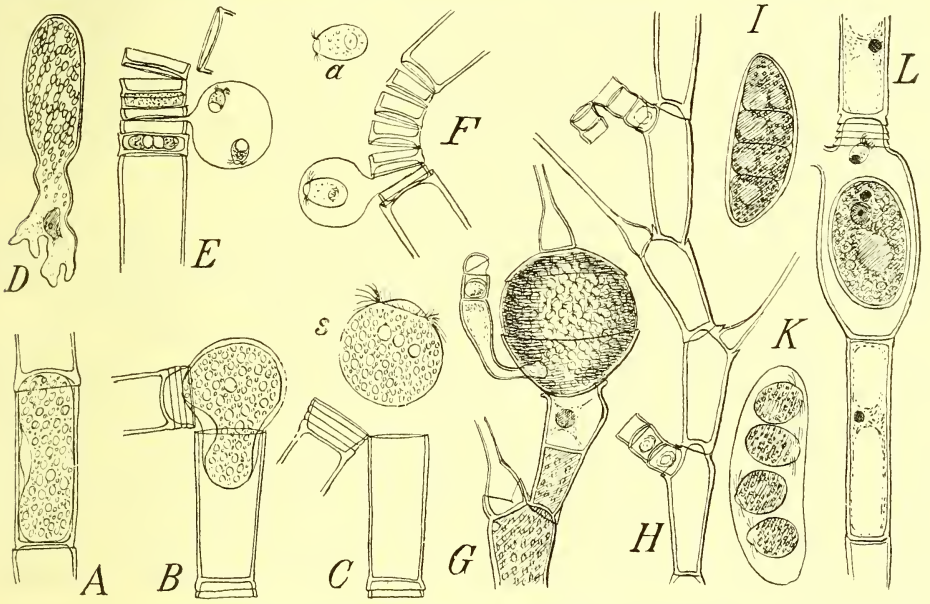


Fig. 25. *A—D Oedogonium concatenatum.* *A—C* Bildung der Schwärmspore, *s* freie Schwärmspore. *D* Keimling aus einer Schwärmspore. — *E Oe. Landsboroughii*, Antheridienzellen, aus deren einer, in eine Blase eingeschlossen, zwei Spermatozoiden austreten. — *F Oe. Braunii*, Androsporangium, aus welchem eine Androspore austritt, *a* freie Androspore. — *G—H Bulbochaete gigantea.* *G* Oogonium mit ansitzendem Zwergmännchen, welches aus einer Androspore hervorgegangen ist. *H* Teil der Pflanze mit Androsporangien. — *I—K Bulbochaete intermedia.* *I* Keimung der Oosporen, aus welchen bei *K* 4 Schwärmsporen hervorgehen. — *L Oedogonium Boscii.* Oogonium mit befruchtetem Ei, das sich mit einer Membran umgeben hat und neben dem Eikern den Kern des Spermatozoides enthält; oben im Oogonium ein zweites Spermatozoid, das nicht zur Befruchtung gekommen. — *A—F*, *H* nach Hirn; *G*, *I*, *K* nach Pringsheim; *L* nach Klebahn.

Fam. **Trentepohliaceae** *(Chroolepidaceae).* Aufrechte oder kriechende Zellreihen oder eine ein- oder mehrschichtige, regelmäßige Zellscheibe auf Felsen, Steinen oder epiphytisch. Zellen oft rotgefärbt. Schwärmer mit zwei Cilien. Gametenkopulation. — (79). — ***Trentepohlia*** (53) ***iolithus*** auf Steinen (Veilchenstein), ***T. umbrina*** auf Baumrinden, mit vielen Flechtenpilzen symbiotisch. — *Phycopeltis epiphyton*, epiphytisch auf Blättern der Tanne, des Epheus und von *Rubus*. — *Cephaleuros virescens*, endophytisch zwischen Cuticula und Epidermiszellen auf Blättern von tropischen Pflanzen; die Zellen sind oft mehrkernig.

Fam. **Chaetopeltidaceae.** Thallus epiphytisch; Zellscheiben oder einzelne Zellen mit Gallertborsten. Zoosporen mit vier Cilien. Gameten mit zwei Cilien. — (14) im Süßwasser und Meerwasser. — *Chaetopeltis* (2) *orbicularis* an Süßwasserpflanzen.

Fam. **Aphanochaetaceae.** Thallus epiphytisch; kriechende, verzweigte Fäden mit einzelligen Haaren. Zoosporen mit vier Cilien. Befruchtung von großen, wenig beweglichen Oosphären mit vier Cilien durch kleine Spermatozoiden mit vier Cilien. — *Aphanochaete* (1) *repens* an Süßwasserpflanzen.

B. Oosporenbildung.

Fam. **Coleochaetaceae.** Auf Algen oder im Wasser befindlichen Gegenständen aufsitzend, aus dichotomisch verzweigten, oft pseudoparenchymatisch vereinigten Zellreihen bestehend. Schwärmer mit zwei Cilien einzeln in den vegetativen Zellen entstehend. Antheridien am Ende der Fäden, je ein kugeliges Spermatozoid mit zwei Cilien erzeugend. Oogonien flaschenförmig, einzeln am Ende der Fäden, mit einer cilienlosen Oosphäre. Nach der Befruchtung wachsen von der das Oogonium tragenden Zelle Fäden aus, welche sich an das Oogonium anlegen und dasselbe berinden. Die keimende Oospore entwickelt eine kleine parenchymatische Scheibe, in deren Zellen je eine Schwärmspore entsteht. — ***Coleochaete*** (12) *pulvinata*, im Süßwasser.

Fam. **Cylindrocapsaceae.** Einreihige, unverzweigte Zellfäden. Die vegetativen Zellen erzeugen entweder einen großen oder zwei bis vier kleinere Schwärmer mit zwei Cilien. Die Antheridien erzeugen je zwei Spermatozoiden mit zwei Cilien, die Oogonien eine cilienlose Oosphäre. — Auch Parthenogenesis. — (5) in süßem Wasser. — *Cylindrocapsa.*

Fam. **Oedogoniaceae.** Verzweigte oder unverzweigte Zellfäden. Die vegetativen Zellen (ausgezeichnet durch eigentümliche Kappenbildung) bilden je eine Schwärmspore mit einem Kranz von Cilien. Die Antheridien erzeugen je ein oder zwei Spermatozoiden mit einem Kranz von Cilien, die Oogonien eine cilienlose Oosphäre. Aus der Oospore entstehen bei der Keimung zunächst vier Schwärmsporen. — »Zwergmännchen«, aus »Androsporen« entstanden, entwickeln sich entweder direkt zu einem Antheridium oder einem ♂ Pflänzchen mit einer oder einigen vegetativen Zellen und einem oder mehreren Antheridien. — (258) — ***Oedogonium*** (210) (Fig. 25 *A—F*, *L*) *curvum* (monöcisch), *O. capillare* (diöcisch). *Bulbochaete* (47) (Fig. 25 *G—K*).

3. Klasse **SIPHONOCLADALES.** Thallus einzellig oder mehrzellig, d. h. oft mit Querwänden, meist reich verzweigt. Chromatophor netzig, selten in zahlreiche Plättchen geteilt.

A. Gametosporenbildung.

Fam. **Valoniaceae.** Thallus eine blasenförmige, wenig verzweigte Zelle. Kleinere Zellen können durch uhrglasförmige Wände abgegrenzt werden. — (26) vorzugsweise in tropischen und subtropischen Meeren. — *Valonia, Dictyosphaeria.*

Fam. **Siphonocladaceae.** Thallus im Alter mehrzellig, mit Rhizoiden und oft eine blattartige oder netzartige Scheibe bildend. Die vegetativen Zellen werden direkt Zoosporangien. — (58) vorzugsweise in den tropischen Meeren. — *Chamaedoris, Siphonocladus.*

Fam. **Dasycladaceae.** Thallus eine axile lang gestreckte Zelle ohne Querwände, unten mit Rhizoiden, akropetal Quirle von gegliederten, einfachen und verzweigten Strahlen mit begrenztem Wachstum erzeugend. In den fertilen Strahlen entweder direkt Gameten mit zwei Cilien entstehend oder Aplanosporen, welche später zu Gametangien werden. — (30) in wärmeren Meeren. — ***Acetabularia*** (14) *mediterranea* im Mittelmeer.

Fam. **Cladophoraceae.** Fäden unverzweigt oder verzweigt, aufrecht. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Außerdem Akineten. Gameten mit

zwei Cilien. — (300) im Süß- und Salzwasser. — *Chaetomorpha linum.* — ***Cladophora*** *fracta; Cl. Sauteri* u. a. in kugeligen Ballen (Wasserkugel, Seeball).

B. Oosporenbildung.

Fam. **Sphaeropleaceae.** Fäden unverzweigt, freischwimmend, mit langgestreckten vielkernigen Zellen, welche keine Schwärmer bilden. Antheridien ∞ langgestreckte Spermatozoiden mit zwei Cilien erzeugend, Oogonien mit mehreren Oosphären, beide durch viele Poren sich öffnend. Aus der Oospore entstehen bei der Keimung direkt 1—8 Schwärmer mit zwei Cilien. — ***Sphaeroplea*** (1) *annulina* im süßen Wasser (Fig. 26).

4. Klasse **SIPHONALES.** Thallus fädig, reich verzweigt, meist einzellig, d. h. ohne Querwände, aber mit vielen Zellkernen; Chromatophoren platten- oder linsenförmig.

A. Befruchtung unbekannt oder Gametosporenbildung.

Fam. **Bryopsidaceae.** Vegetativer Thallus einzellig, reich verzweigt, mit Rhizoiden, unbegrenzten und begrenzten Ästen (»Blättern«). In den begrenzten Ästen kleine braune ♂ Gameten und größere grüne ♀ Gameten, beide mit zwei Cilien. Schwärmer nicht bekannt. — (26) im Meer. — ***Bryopsis*** (25) *plumosa* schon in der Ostsee.

Fam. **Caulerpaceae.** Vegetativer Thallus einzellig, in Wurzelschläuche, Stammschläuche und Blattschläuche gegliedert, mit den Zellraum durchsetzenden Cellulosebalken. Vermehrung durch Loslösung einzelner Thallusteile. — (54) in tropischen und subtropischen Meeren. — ***Caulerpa.***

Fam. **Derbesiaceae.** Thallus fadenförmig, unregelmäßig oder dichotomisch verzweigt. Schwärmsporen mit einem Cilienkranze. — (10) Meeresalgen. — *Derbesia.*

Fam. **Phyllosiphonaceae.** Thallus einzellig mit ∞ gleichartigen, fadenförmigen Zweigen, parasitisch in Landpflanzen lebend. Nur Aplanosporen bekannt. — *Phyllosiphon arisari* auf der Aracee *Arisarum vulgare* in Südeuropa.

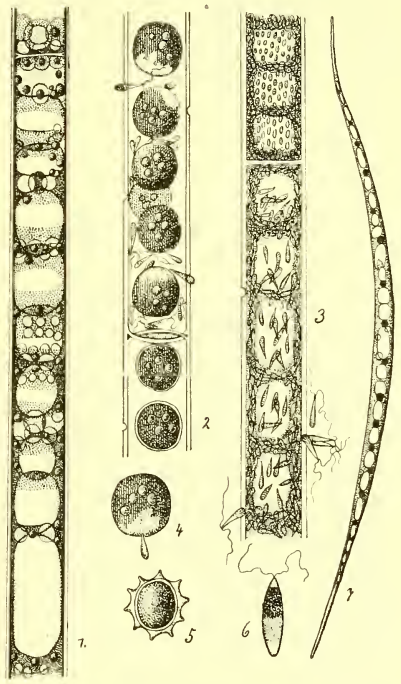


Fig. 26. *Sphaeroplea annulina.* *1* Teil eines vegetativen Fadens, mit einer Querwand. *2* Fadenstück mit Eiern, welche durch Spermatozoiden befruchtet werden. *3* Teil eines männlichen Fadens, in der oberen Zelle Beginn der Spermatozoidenbildung, in der unteren reife Spermatozoiden. *4* Vereinigung von Spermatozoid und Ei. *5* reife Oospore. *6* eine der aus der Oospore hervorgegangenen Schwärmsporen. *7* eine aus der Schwärmspore hervorgegangene Keimpflanze. — Nach Ferd. Cohn.

Fam. **Codiaceae.** Thallus von bestimmter Gestalt, aus dicht verfilzten Zweigen ungeteilter oder mit Einschnürungen, selten mit Querwänden versehener Zellen gebildet. Oft mit Kalk inkrustiert. Schwärmer mit zwei Cilien in besonderen angeschwollenen Sporangienästen. Kopulation von größeren weiblichen und kleineren männlichen Gameten. — (68) meist in wärmeren Meeren. — *Penicillus.* — *Halimeda.* — *Codium.*

B. Oosporenbildung.

Fam. **Vaucheriaceae.** Vegetativer Thallus eine schlauchförmige, oft dichotomisch verzweigte Zelle, bisweilen mit Rhizoiden. Zellmembran nicht inkrustiert.

An den Astspitzen entstehen die durch eine Querwand abgegrenzten Sporangien, deren Inhalt als eine einzige große »Synzoospore« heraustritt; an dieser stehen die zahlreichen Cilien paarweise nebeneinander; unter jedem Paar ein Kern. Außerdem Akineten und Aplanosporen, Antheridien und Oogonien; Antheridien ∞ Spermatozoiden mit zwei Cilien erzeugend; Oogonien anfangs mit zahlreichen kleinen Kernen, welche bis auf einen zur Befruchtung kommenden Kern mit einem Teil des Protoplasmas in den Tragfaden zurückwandern, worauf das Oogonium durch eine Querwand vom Tragfaden abgegrenzt wird. — (25) im Süßwasser und Brackwasser. — ***Vaucheria*** *sessilis* auf feuchtem Boden, *V. dichotoma* im Wasser.

VIII. Abteilung. CHAROPHYTA.

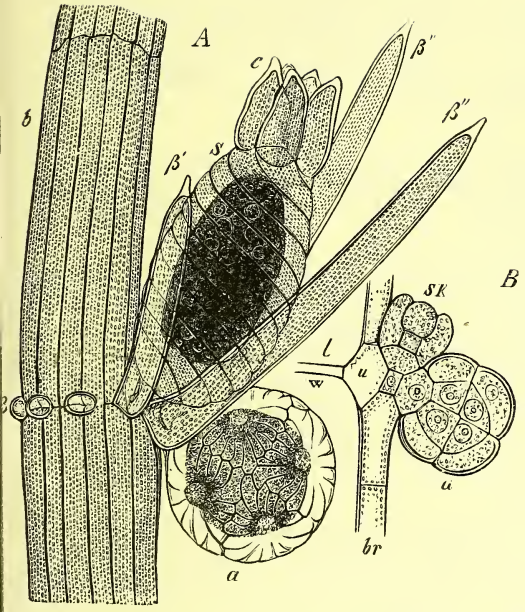
Sproßachse in längere (berindete oder unberindete) Internodialzellen und kürzere Knotenzellen gegliedert; an letzteren entstehen Quirle von einfachen oder ebenfalls quirlig verzweigten Strahlen (»Blätter«); in der Achsel eines Seitenstrahles entsteht ein dem Hauptsproß ähnlicher Seitensproß. Internodialzellen mit zahlreichen durch Fragmentation sich vermehrenden Kernen in dem wandständigen, lebhaft rotierenden Protoplasma und mit unbeweglichen, in Längsreihen der Hautschicht des Protoplasma anliegenden, ovalen, grünen Chromatophoren. An den Knoten stehen ferner die Antheridien und berindeten Oogonien (Fig. 27). Antheridien kugelig, aus acht Schildern bestehend, denen innen je ein zylindrisches »Manubrium« mit 24 peitschenförmigen Fäden aufsitzt; jeder Faden mit 100 bis 225 Gliederzellen, deren jede ein schraubenförmiges, mit zwei langen Cilien versehenes Spermatozoid erzeugt (Fig. 28). Oogonium von fünf spiralig gewundenen Strahlen berindet, welche oberhalb der Eizelle das sogenannte Krönchen bilden, zwischen dessen Spalten die Spermatozoiden zum Protoplasma der Eizelle vordringen. Aus der berindeten Oospore (Frucht) entsteht zunächst ein Vorkeim, an welchem Rhizoiden sowie die geschlechtliche Pflanze gebildet werden. — Bei einzelnen Arten Parthenogenesis. — Vegetative Vermehrung durch Wurzelknöllchen (einzellig, farblos, stärkereich), Stengelknöllchen oder Bulbillen (unterirdische Stengelknoten, reich an Stärke), nacktfüßige (unten nicht berindete) Zweige in den Strahlenachseln und Zweigvorkeime.

Sehr isoliert, kein direkter Anschluß an die *Chlorophyceae*, auf welche sie als nächsthöhere Stufe folgen müssen, und ebensowenig an die *Bryophyten*.

Fam. **Characeae.** (160) im Süßwasser und Brackwasser.

§ **Nitelleae.** Krönchen der Frucht mit zweizelligen Hüllspitzen. — ***Nitella*** (77). — *Tolypella* (13).

§ **Chareae.** Krönchen der Frucht mit einzelligen Hüllspitzen. — ***Chara*** (67) *foetida*, *Ch. fragilis*. — *Ch. crinita* parthenogenetisch.



g. 27. *Chara fragilis.* *A* mittlerer Teil eines Sprosses mit einem Antheridium *a* und einem Oogonium *(S)*; deren Krönchen; β sterile Seitenstrahlen, β′ größere itenstrahlen, β″ Strahlen aus dem Basilarknoten des ntheridiums. *B* ein junges Antheridium *(a)* mit einem ch jüngeren Oogonium *(SK)*; *w* eine Knotenzelle des rosses; *n* die Verbindungszelle zwischen jener und dem silarknoten des Antheridiums; *l* Lumen der Internodialle; *br* Berindungszelle des Internodiums. *A* $^{50}/_{1}$; *B* $^{350}/_{1}$. — Nach Sachs.

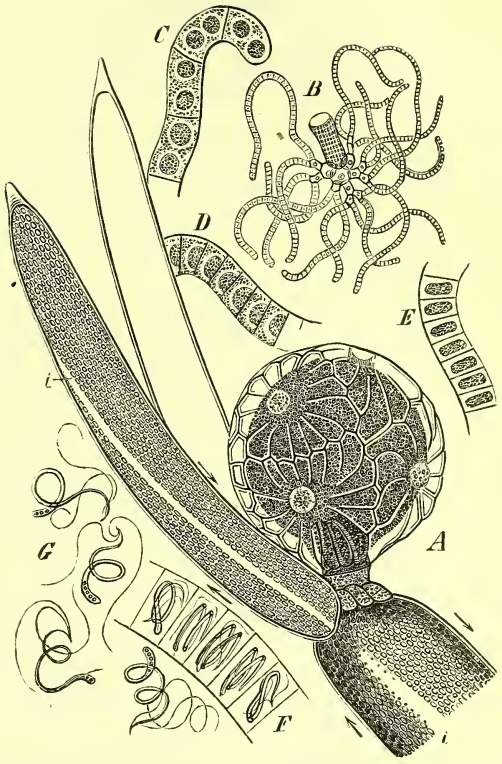


Fig. 28. *Nitella flexilis.* *A* fast reifes Antheridium am Ende des Hauptstrahls, neben ihm zwei Seitenstrahlen; *i* Interferenzstreifen im strömenden Protoplasma, dessen Stromrichtung durch die Pfeile angedeutet wird. *B* ein Manubrium mit seinem Köpfchen und den peitschenförmigen Fäden, in denen die Spermatozoiden entstehen. *C* Ende eines solchen jungen Fadens. *D* mittlerer Teil eines älteren, *E* eines noch älteren Fadens. *F* reifer Antheridienfaden mit Spermatozoiden. *G* freie Spermatozoiden. — Nach Sachs.

IX. Abteilung. PHAEOPHYCEAE.

Mehrzellige Wasserpflanzen, in deren Chromatophoren das Chlorophyll durch einen braunen Farbstoff (Phycophäin) verdeckt ist. Schwärmzellen (Zoosporen, Isogameten und Heterogameten) monosymmetrisch, mit zwei seitlichen Cilien, von denen die eine bei der Bewegung vorwärts, die andere rückwärts gerichtet ist. Ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung.

Nach unten Anschluß an die *Flagellatae*. Kein Anschluß an höher stehende Abteilungen.

1. Reihe **PHAEOSPOREAE.** Fortpflanzungsorgane aus oberflächlichen Teilen der Sprosse auswachsend oder durch Umbildung von Außenzellen entstehend.

Fam. **Ectocarpaceae.** Sämtliche Fortpflanzungszellen beweglich; schwärmende Gameten (Planogameten) in ein- oder mehrfächerigen Gametangien; auch die in den letzteren entstehenden von gleicher Größe. Sproß mannigfach, aber niemals mit Gliederung in wurzelartige und blattartige Teile.

§ **Sphacelarieae.** Sproß mehrreihig oder parenchymatisch, bisweilen nur eine Scheibe darstellend. Wachstum der Sprosse vermöge einer Scheitelzelle, die von derselben abgegliederten Segmente in Gewebezylinder zerfallend. Sporangien auf kürzeren oder längeren Stielen. — (26) im Meer. — ***Sphacelaria*** (12) *cirrhosa*. — *Chaetopteris*. — *Cladostephus* (3) *verticillatus*. — *Battersia mirabilis* (Nordsee).

§ **Choristocarpeae.** Verzweigte, mittels einer Scheitelzelle wachsende einreihige Fäden. Die von der Scheitelzelle abgegliederten Segmente nicht weiter geteilt. Sporangien an der Stelle von Auszweigungen des Thallus. — (4) im Meer und Süßwasser. — *Pleurocladia* (2) *lacustris* am Ufer von Landseen.

§ **Ectocarpeae.** Einfache oder verzweigte Zellfäden, welche einem kriechenden Zellfaden oder einer horizontal ausgebreiteten Zellscheibe entspringen, selten nur letztere allein vorhanden. Fäden durch interkalare Zellteilung sich verlängernd. Einfächerige Sporangien mit Zoosporen oder Aplanosporen, und mehrfächerige Sporangien, die meist Gametosporen, oder aber neutrale Schwärmer erzeugen. — (60—80) im Meer. — ***Pylayella*** *litoralis*. — ***Ectocarpus*** *confervoides* und *siliculosus*, bei welchem von zahlreichen an einen weiblichen Gameten herantretenden und ebenso gestalteten, aber kleineren männlichen Gameten nur einer mit ersterem kopuliert.

§ **Myrionemateae.** Thallus eine ± kreisförmige, parenchymatische Zellscheibe, aus welcher vertikale, unter sich freie oder verbundene, einfache oder verzweigte Zellreihen emporwachsen; Sporangien am Ende der Fäden oder an Stelle eines Fadens. — *Ascocyclus* und *Myrionema* auf Meerespflanzen. — *Ralfsia verrucosa* auf Steinen und Holz an den Meeresküsten. — ***Lithoderma*** *fatiscens* u. a. an Steinen und Schneckenhäusern im Meer und im Süßwasser.

§ **Elachisteae.** Sproß vorzugsweise am Grunde wachsend, aus einem Büschel unten sich verzweigender Fäden bestehend. Sporangien einfächerig oder vielfächerig, an der Stelle von Assimilationsfäden auftretend. — Im Meer auf Algen und Seegras. — ***Elachista fucicola***. — *Giraudia sphacelarioides* (Ostsee, atlantisch. Ozean, Mittelmeer). — *Symphoricoccus radians* (Ostsee).

§ **Encoelieae.** Sproß interkalar in die Länge wachsend, einfach oder verzweigt. Sporangien aus Oberflächenzellen entstehend, einfächerig, seltener auch vielfächerig. — Meeresbewohner. — *Encoelium echinatum*. — *Myriotrichia*. — *Phyllitis fascia* in nördlichen Meeren und im Mittelmeer. — *Scytosiphon lomentarius* ebenso. — *Punctaria plantaginea* ebenso, aber nicht im Mittelmeer. — *Desmotrichum*, einige Arten auf *Zostera*-Blättern. — *Striaria attenuata*.

§ **Chordeae.** Sproß langgestreckt, unverzweigt, im Querschnitt kreisförmig, hohl, interkalar wachsend, mit Ausnahme des untersten Teiles zuletzt von einer gleichförmigen Schicht einfächeriger Sporangien bedeckt, zwischen denen große, sterile, assimilierende Zellen stehen. — ***Chorda filum*** im nördlichen Eismeer und an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans, auch in der Ostsee.

§ **Dictyosiphoneae.** Sproß fadenförmig, vielästig, mittels einer Scheitelzelle in die Länge wachsend. Sporangien einfächerig, aus Oberflächenzellen hervorgehend. — Im Meer. — *Dictyosiphon foeniculaceus* vom nördlichen Eismeer bis Frankreich.

§ **Desmarestieae.** Sproß fadenförmig, fiederartig verzweigt, mit Fadenbüscheln an den Zweigspitzen, durch Teilungen an der Grenze zwischen der Fadenachse und den Haarbüscheln wachsend. Sporangien einfächerig. — Im Meer. — *Desmarestia*.

§ **Chordarieae.** Sproß fadenförmig, verzweigt, am Ende wachsend, mit zahlreichen kurzen Gliederfäden an der Oberfläche. Sporangien entweder einfächerig, am Grunde der

peripherischen Fäden, oder vielfächerig, aus den unteren Gliedern der Fäden entstehend. — Im Meer. — *Chordaria flagelliformis* in nördlichen Meeren. — *Stilophora rhizoides* an der Küste von Norwegen bis zum Mittelmeer.

Fam. **Laminariaceae.** Sproß mannigfach gestaltet, gegliedert in wurzel-, stengel- und blätterartige Teile, interkalar wachsend, später mit lokalisierter, interkalarer Vegetationszone. Nur einfächerige Sporangien, in großen fleckenförmigen Soris stehend oder eine fast den ganzen Thallus bedeckende Schicht bildend. — Hierher die größten Meeresgewächse. — (55). — *Alaria* (18) *esculenta* (Nordsee und Eismeer). — ***Laminaria*** (30) ***Cloustonii, L. digitata*** (Fig. 29), ***L. saccharina*** u. a. im nördlichen atlantischen Ozean, dienen zur Gewinnung von Jod und Mannit, sowie auch als Viehfutter und Düngungsmittel. Die »Stipites Laminariae« von ***L. Cloustonii*** werden in der Chirurgie als Quellstifte noch gelegentlich verwendet. — *Lessonia* (5) und ***Macrocystis*** (2) *pyrifera* (bis 300 m lang) in südlichen Meeren.

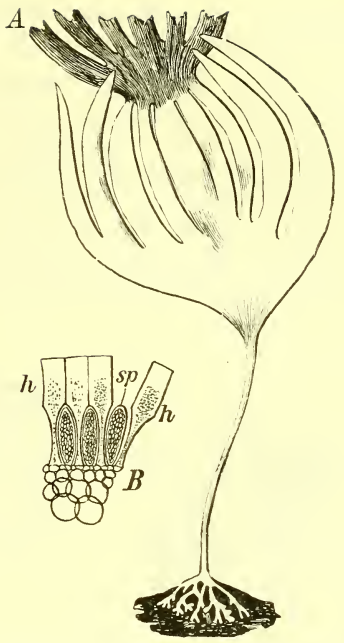


Fig. 29. *A Laminaria digitata* stark verkleinert. Bildung eines neuen blattähnlichen Sproßteiles unterhalb des alten absterbenden. *B* Stück eines Schnittes durch einen Sporangiensorus; *sp* Sporangien, *h* Paraphysen. — Nach Farlow.

Fam. **Cutleriaceae.** Schwärmende Gameten der mehrfächerigen Sporangien verschieden, die ♀ (Makrogameten) viel größer als die ♂ (Mikrogameten). Sproß aufrecht oder horizontal, flach. Sporangien in Soris, die einfächerigen aus den Rindenzellen hervorwachsend, die vielfächerigen an gegliederten Nebenfäden, die die Mikrogameten enthaltenden kleiner, zahlreicher und mit kleineren Fächern. — *Zanardinia* (1) (Fig. 30) auf Steinen im Meer, die ungeschlechtlichen Individuen von den geschlechtlichen habituell nicht verschieden. — ***Cutleria*** (2—3) *multifida*. (Das mit einem kurzen basalen Fuß festsitzende, mehr oder minder aufrechte „Cutleria"-Stadium produziert die geschlechtlich differenzierten plurilokulären Sporangien, das aus den befruchteten Eisporen meist hervorgehende „Aglaozonia"-Stadium die ungeschlechtlichen unilokulären Sporangien).

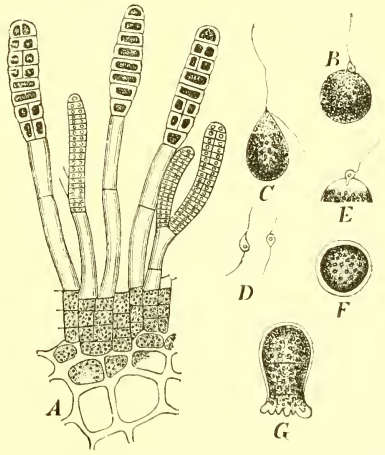


Fig. 30. *Zanardinia collaris*. *A* die kleinzelligen Antheridien und die großzelligen Oogonien. *C* schwärmende Eizelle oder Makrogamet. *D* Spermatozoiden oder Mikrogameten. *B*, *E* Befruchtung. *F* Oospore. *G* keimende Oospore. — Nach Warming.

Fam. **Tilopteridaceae.** Fortpflanzungszellen zweierlei Art: kleine, bewegungsfähige und große, nicht aktiv bewegliche. Sproß fadenförmig. — *Tilopteris* (1) in nördl. Meeren.

2. Reihe **CYCLOSPOREAE.** Keine ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen. Fortpflanzungsorgane, Antheridien und Oogonien, im Innern

von besonderen durch Neubildung unter der Sproßoberfläche entstehenden Behältern (Scaphidien, Conceptacula).

Fam. **Fucaceae.** Sproß parenchymatisch, verschieden gestaltet, oft reich gegliedert *(Sargassum)*, viele mit Schwimmblasen. Ungeschlechtliche Vermehrung fehlt. Antheridien in großer Zahl an reich verzweigten Sproßfäden, zahlreiche sehr kleine birnförmige, mit zwei seitlichen Cilien versehene Spermatozoiden enthaltend. Oogonien groß, auf kurzen Stielzellen, mit acht, bisweilen auch vier oder zwei Oosphären, welche aus dem Oogonium und dem Conceptaculum austreten und von den Spermatozoiden befruchtet werden. Viele diöcisch. Oosporen nach Ausscheidung einer Membran sofort zu einer neuen Pflanze aus-

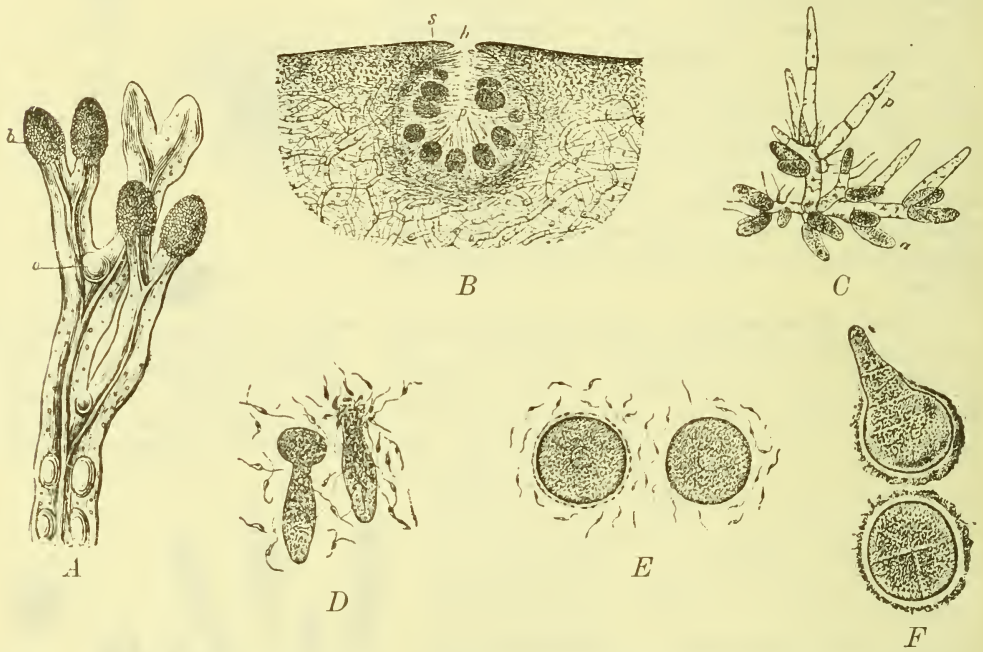


Fig. 31. *Fucus vesiculosus*, Blasentang. *A* Sproßende mit Conceptaculis. *B* Längsschnitt durch einen Behälter mit Oogonien. *C* verzweigte Fäden mit Antheridien aus einem männlichen Conceptaculum. *D* zwei sich öffnende Antheridien, welche die Spermatozoiden entlassen. *E* aus den Oogonien ausgestoßene Oosphären (Makrogameten), welche von den Spermatozoiden umschwärmt werden. *F* befruchtete Oosporen, sich teilend, die obere (Keimpflanze) das spitze Ende zum Haftorgan ausbildend. — Nach Warming.

wachsend. — (Etwa 200) im Meer. — *Himanthalia* (1) *lorea* (Nordsee). — ***Ascophyllum*** (1—2) *nodosum* (nördliche Meere, nicht in der Ostsee) — ***Fucus*** (16) ***vesiculosus*** (Fig. 31) und ***F. serratus*** (nördliche Meere, auch in der Ostsee), zur Gewinnung von Jod und Soda. — *Cystoseira* (60) (Mittelmeer, atlant. Ozean). — ***Sargassum*** (150) *bacciferum* u. a. (atlant. Ozean; vom Standort losgelöste Exemplare in gewaltigen Massen im Sargassomeer zusammengetrieben).

3. Reihe **DICTYOTALES.** Ungeschlechtliche Vermehrung durch Aplanosporen (2—8, meist vier „Tetrasporen"), die unbeweglich sind. Oogonien mit einer Eizelle. Die vielzelligen Antheridien erzeugen in jeder Zelle ein Spermatozoid mit nur einer Cilie. Befruchtung der membranlosen, aus den Oo-

gonien herausgetretenen bewegungslosen Oosphären durch je ein farbloses einciliges Spermatozoid. Regelmäßig die geschlechtliche und ungeschlechtliche Generation miteinander abwechselnd.

Fam. **Dictyotaceae.** Sproß flach, olivenbraun, häutig, mit Scheitelzellwachstum. — Meeresalgen. — ***Dictyota*** (30) *dichotoma* (Fig. 32) (zweihäusig, Nordsee und Mittelmeer). — ***Padina*** (8) *pavonia* (einhäusig, Mittelmeer). — *Dictyopteris* (13) *polypodioides* (Mittelmeer).

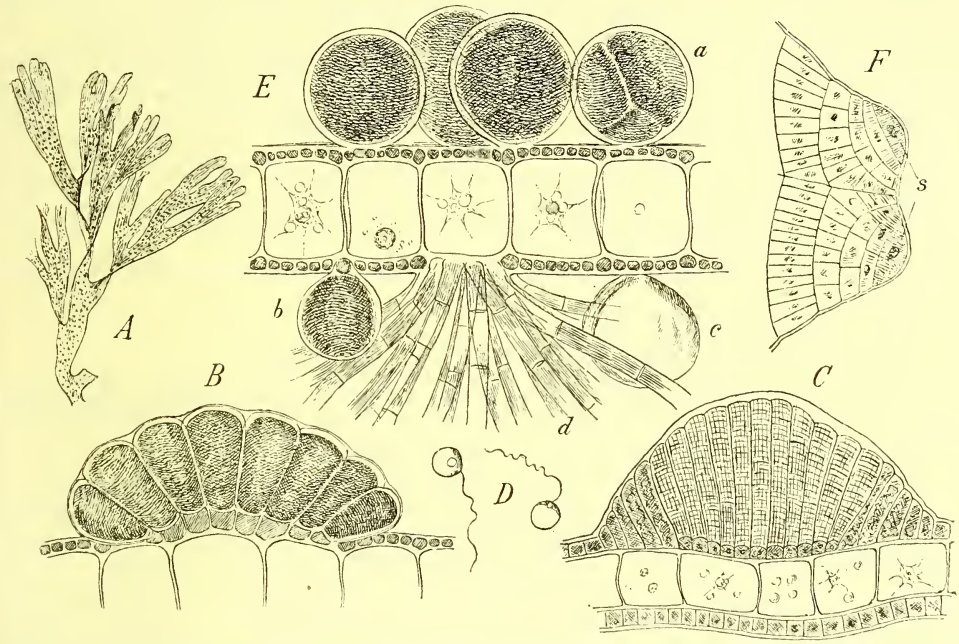


Fig. 32. *Dictyota dichotoma*. *A* Stück der Alge mit Soris von Oogonien (etwa $^1/_2$ nat. Gr.). *B* Querschnitt durch den Thallus mit einem Oogonien-Sorus. *C* Querschnitt durch den Thallus mit einem Antheridien-Sorus. *D* einzelne Spermatozoiden. *E* Querschnitt durch den Thallus mit Tetrasporangien; bei *a* sind vier Tetrasporen gebildet; *b* junges, *c* entleertes Tetrasporangium; *d* Haarbüschel. *F* Scheitel eines eben in Teilung begriffenen Astes, von oben gesehen; *s* Scheitelzellen. — *A*, *B*, *E* nach Thuret; *C*, *F* nach Reinke; *D* nach Williams.

X. Abteilung. RHODOPHYCEAE.

Rosenrote bis violette Algen, in deren Chromatophoren das Chlorophyll durch einen rötlichen Farbstoff (Phycoërythrin, Rhodophyll) verdeckt ist. Ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung.

Sehr isoliert, kein direkter Anschluß an eine der niederen Abteilungen, höchstens durch Vermittlung der 1. Klasse *Bangiales* an die *Schizophyceae*, mit eigenartiger Entwicklung nach oben. Das Produkt der Befruchtung ist ein auf der Mutterpflanze vollständig entwickelter sprossender Körper, ein Gonimoblast oder Sporophyt.

1. Klasse **BANGIALES.** Sproß fadenförmig, aus einer Zellreihe, später aus mehreren Zellreihen bestehend, oder blattartig. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation kleiner männlicher (Spermatien) und größerer weiblicher Sexualzellen (Eizellen). Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung einzelner Thalluszellen.

Fam. **Bangiaceae.** Spermatien in Mehrzahl aus einer Thalluszelle (durch wiederholte Teilung derselben) entstehend, durch Verquellen der Zellmembranen isoliert, meist farblos, membranlos, unbeweglich. Eizellen (meist) einzeln aus einer inhaltreichen Thalluszelle entstehend, häufig auswärts zu einem kurzen Fortsatz ausgestreckt, dauernd von Membran umgeben. Einzelne Spermatien, anscheinend passiv zu den Eizellen hinbewegt, verwachsen und kopulieren mit diesen Eizellen. Befruchtete Eizellen in mehrere (häufig acht) Zellen zerteilt, die infolge Verquellens der Zellmembranen als nackte (erst später mit Membran versehene) Sporen frei werden; seltener die befruchtete Eizelle direkt zur Spore umgewandelt. — Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung einzelner Thalluszellen, deren Teilzellen als nackte (erst später umwandete) Sporen (in verschiedener Weise) frei werden. — Geschlechtlich erzeugte und ungeschlechtliche Sporen häufig anfangs amöbenartig fortkriechend, später umwandet und (anscheinend) nur passiv fortbewegt. — *Bangia*, im Meer und im Süßwasser, meist anderen Algen aufsitzend. — *Porphyra* (20) *leucosticta* auf Steinen und größeren Algen im Mittelmeer. *P. laciniata* in der Nord- und Ostsee.

Familien zweifelhafter Stellung, in einzelnen Merkmalen an die *Bangiales* erinnernd:

Fam. **Rhodochaetaceae,** Meeresalgen.

Fam. **Compsopogonaceae,** Süßwasseralgen wärmerer Länder.

2. Klasse **FLORIDEAE***). Thallus vielzellig, sehr verschiedenartig gestaltet, aus getrennten oder (mehr oder minder dichtstehenden) schon bei ihrer Entstehung miteinander verwachsenen Zellen aufgebaut.

Geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Karpogonien. Antheridien sehr verschiedenartig gestaltet, mit kleinen, oberflächlich gelagerten Spermogonien, die je eine nackte (erst nachträglich umwandete) unbewegliche männliche Sexualzelle, Spermatium, liefern. Karpogonium einzellig, an der Spitze in ein langes dünnes, thallusauswärts vorgestrecktes Empfängnishaar, Trichogyn, ausgezogen, endständig an einem kurzen (meist 3—4-zelligen, seltener längeren) Zellfaden, dessen 1—2 oberste Gliederzellen vielfach eigenartig ausgebildet sind; Karpogon-Zellfäden an der Oberfläche oder im Innern des Thallus ausgebildet. Dazu kommen bei der Mehrzahl der Florideen noch eigenartig ausgestaltete Nährzellen, sogenannte Auxiliarzellen, im Innern des Thallus zerstreut oder mit den Karpogon-Zellfäden (meist paarweise) zusammengeordnet und häufig mit diesen letzteren zu selbständig ausgegliederten Prokarpien verbunden.

Befruchtung durch Kopulation eines Karpogoniums und eines Spermatiums, das zuvor mit der vorgestreckten Spitze des Trichogyns verwachsen war. Infolge dieser Befruchtung gliedert sich der Bauchteil des Karpogoniums als befruchtete Eizelle von dem (nunmehr absterbenden) Trichogyn ab. Dann sproßt entweder aus der Eizelle eine Anzahl verzweigter Zellfäden hervor, die zu einem aufrechten, gedrungenen oder ausgebreiteten Büschel sporenbildender Fäden heranwachsen, oder aus der Eizelle wachsen mehrere (verzweigte oder unverzweigte) Zellfäden, sporogene Fäden, hervor, die mit den Auxiliarzellen fusionieren, ohne daß (wie Oltmanns nachgewiesen) eine Vereinigung der Zellkerne erfolgt, und nachher Büschel sporenbildender Fäden entwickeln; oder endlich es kopuliert die Eizelle mittels eines längeren oder kürzeren (zuweilen ganz kurzen) Fortsatzes mit einer Auxiliarzelle, und hierauf wächst aus dieser Auxiliarzelle ein analoges Büschel sporenbildender Fäden hervor. Diese Büschel sporenbildender Fäden, die Gonimoblaste, bleiben bald einheitlich geschlossen, bald teilen sie sich in mehrere kleinere, selbständig abgegrenzte Teilbüschel,

---

*) Da die in dieser Pflanzengruppe stattfindenden Fortpflanzungsverhältnisse sich nicht mit wenig Worten beschreiben lassen, so wurde hier über die in dem Syllabus sonst angenommene knappe Darstellungsweise hinausgegangen.

Gonimoloben; in allen Fällen aber entwickeln sich zuletzt die Endzellen (und vielfach auch noch einzelne oder zahlreiche Gliederzellen) ihrer Fadenzweige zu unbeweglichen (zuweilen anfangs nackten und erst später umwandeten) Sporen, den Karposporen. In dieser Weise ausgebildet, zuweilen auch noch von besonderen Fruchthüllen (aus sterilem Thallusgewebe) umschlossen, erscheinen dann diese Gonimoblaste bald dem Thallus außen ansitzend, bald dem Thallus eingelagert; in diesem letzteren Falle aber werden sie vielfach von den verdickten und lokal emporgewölbten (am Scheitel meist perforierten) Rindenschichten des Thallus fruchtwandartig überdeckt. — Diese Gonimoblaste heben sich nun entweder ohne weiteres an der Pflanze als selbständige Bildungen deutlich ab, oder es erscheinen die (nicht selten eigenartig ausgestalteten) Thallusabschnitte, denen die Gonimoblaste eingelagert sind, als deutlich abgesetzte, selbständige Teile der ganzen Pflanze; in beiderlei Fällen werden diese selbständig abgegrenzten Teile der Pflanze, in denen Karposporen ausgebildet werden, als Cystokarpien bezeichnet. Im einzelnen aber ist die Gestaltung dieser Cystokarpien äußerst mannigfaltig.

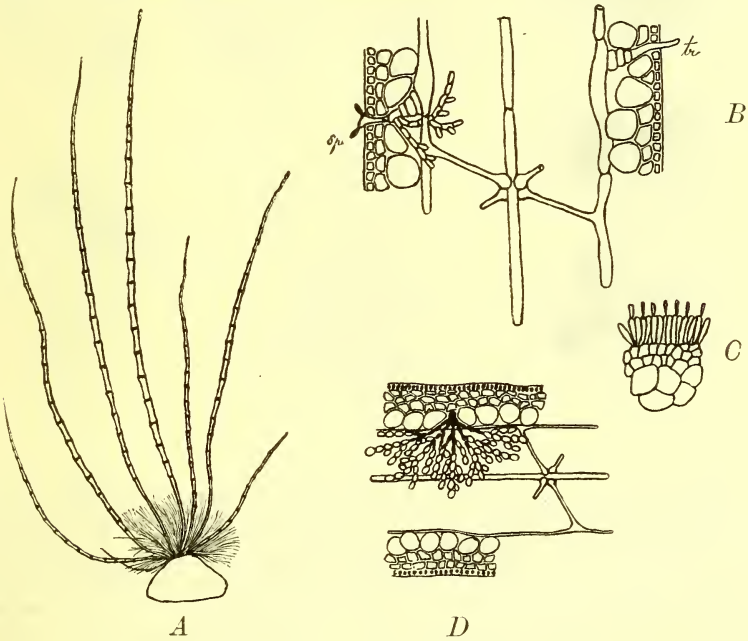


Fig. 33. *Lemanca torulosa*. *A* Habitus, nat. Gr. *B* Längsschnitt durch den Thallus; rechts ein Karpogonast mit Trichogyn *(tr)*; dem linken Trichogyn sitzen zwei Spermatien *(sp)* an (etwa $^{45}/_{1}$). *C* Antheridiengruppe auf der Außenseite der Rinde; die Spermatien erzeugenden Zellen werden von den langgestreckten Zellen getragen (etwa $^{100}/_{1}$). *D* auf der Innenseite der Rinde wächst die befruchtete Eizelle zu einem auseinander spreizenden Büschel sporenbildender Fäden aus (etwa $^{45}/_{1}$). — Nach Sirodot und Schmitz.

Ungeschlechtliche Vermehrung durch (früher oder später) umwandete, unbewegliche Sporen, die zu vier (daher Tetrasporen), selten zu ein bis zwei oder in größerer Anzahl in einem Sporangium ausgebildet werden. Sporangien dem Thallus außen ansitzend oder der Thallusrinde (zuweilen auch lokalen Verdickungen der Thallusrinde [Nemathecien]) eingelagert. Tetrasporen innerhalb der Sporangien entweder gereiht oder paarig oder tetraedrisch angeordnet. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Generation regelmäßig miteinander abwechselnd.

Die große Mehrzahl der Florideen ist ausschließlich im Meere verbreitet; nur wenige Gattungen *(Lemanea, Tuomeya, Batrachospermum, Thorea, Balbiania)* gehören ausschließlich dem Süßwasser an; einige wenige Gattungen *(Chantransia, Caloglossa, Bostrychia, Hilden-*

brandia) zählen Vertreter im Süßwasser und im Seewasser. Die Zahl der bisher bekannten Gattungen beträgt über 300.

1. Reihe **NEMALIONALES.** Die befruchtete Eizelle selbst wächst zum Gonimoblasten aus. Gonimoblast ein aufrechtes, gedrungenes oder ein mehr oder weniger weit ausgebreitetes Zweigbüschel, dessen Zweiglein zuweilen mit benachbarten Thalluszellen oder mit besonders ausgeformten Auxiliarzellen in Verbindung treten.

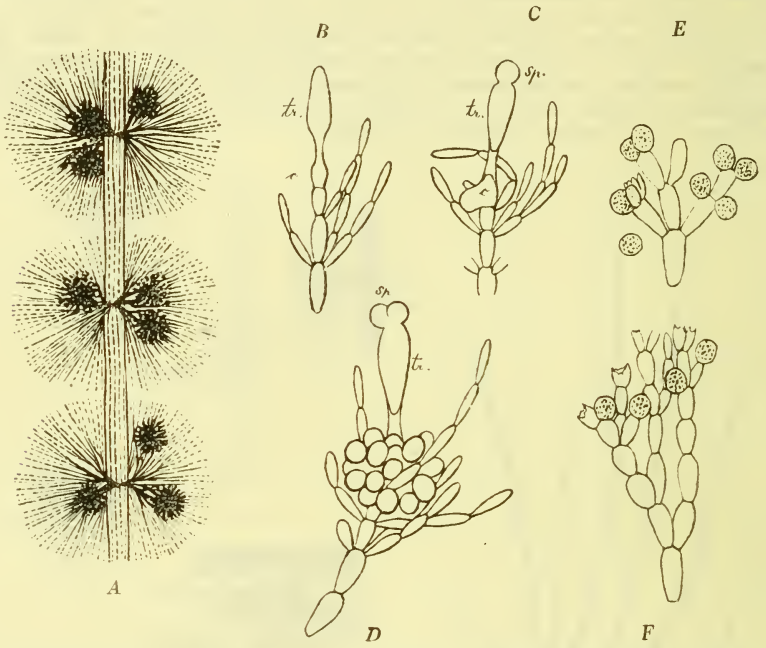


Fig. 34. *Batrachospermum moniliforme.* *A* Teil eines Sprosses mit mehreren weit auseinander gerückten, fruchttragenden Kurztriebwirteln ($^{100}/_{1}$). *B* Karpogon *c* mit keulenförmigem Trichogyn *tr* ($^{300}/_{1}$). *C* dem Trichogyn *tr* haftet das entleerte Spermatium *sp* an; die Sprossung der befruchteten Eizelle *c* beginnt ($^{300}/_{1}$). *D* Durch die Sprossung ist ein verzweigtes Büschel von Zellfäden entstanden, deren Zellen zu Sporen werden; dieser Gonimoblast ist von einem sterilen Zellfaden durchwachsen und von anderen umhüllt; an dem abgegliederten Trichogyn zwei Reste von Spermatien. *E* kleines wenigzelliges Antheridium an einem Endzweige eines Kurztriebes ($^{300}/_{1}$). *F* die Spermatien erzeugenden Zellen des Antheridiums sind z. T. entleert. — Nach Schmitz.

Fam. **Lemaneaceae.** Gonimoblast ein Büschel auseinander spreizender freier Zellfäden, die in Spalten des aufgelockerten Thallus sich ausbreiten und ihre Gliederzellen fast sämtlich zu (gereihten) Sporen ausbilden. — ***Lemanea*** (14) *torulosa* (Fig. 33), *L. fluviatilis* in rasch fließenden Bächen.

Fam. **Helminthocladiaceae.** Gonimoblast ein gedrungenes, gewölbtes Büschel verzweigter (freier oder von Gallerte mehr oder minder dicht zusammengehaltener) Zellfäden, die ihre Endzellen (seltener auch noch einzelne der obersten Gliederzellen) zu Sporen ausbilden. Gonimoblast dem Thallus außen ansitzend oder eingesenkt, ohne besondere Fruchthülle, nur zuweilen von einigen Hüllfäden begleitet. Sporangien meist einsporig. — ***Batrachospermum*** (40) *moniliforme* (Fig. 34) u. a. in Bächen, Flüssen usw. — ***Chantransia.*** — *Nemalion* (2) *lubricum* (Mittelmeer), *N. multifidum* (Nordsee). — *Liagora viscida* und *L. distenta* (Mittelmeer).

Fam. **Thoreaceae.** Thallus stielrund, ± verzweigt, biegsam, ringsum dicht behaart, mit intensiv gefärbten, abstehenden Assimilationshaaren, im Innern in Mark und Rinde differenziert. Vermehrung durch zerstreute ungeschlechtliche Monosporangien, die in großer Zahl in der oberflächlichen Rindenschicht aus Endzellen kurzer Zweiglein der Rindenfäden gebildet werden. Fortpflanzung durch Gonimoblaste, welche an einem aus locker verflochtenen Fäden bestehenden Prothallium entstehen. — *Thorea* (5—6) *ramosissima* in Flüssen und Seen Europas.

Fam. **Chaetangiaceae.** Gonimoblast ein gedrungenes, gewölbtes oder trugdoldig ausgebreitetes oder konkav zusammengekrümmtes Büschel verzweigter Zellfäden, die ihre Endzellen zu Sporen ausbilden. Gonimoblast dem Thallus eingesenkt, stets von einer besonderen, meist derben Fruchthülle umschlossen. — *Scinaia furcellata* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — *Galaxaura* (20). — *Chaetangium* (10).

Fam. **Gelidiaceae.** Gonimoblast ein Büschel weithin ausgezweigter Zellfäden, die häufig mit anstoßenden (zuweilen als Auxiliarzellen besonders ausgeformten) Thalluszellen fusionieren; die Zweigspitzen dieser fertilen Zellfäden zu einem verschiedenartig ausgebreiteten Hymenium zusammengeordnet, an dem die Sporen einzeln (selten in kurze Ketten gereiht) endständig ausgebildet werden. — *Wrangelia.* — ***Gelidium*** (∞ Arten) *corneum* u. a. A. (Atlantischer Ozean, Mittelmeer usw.).

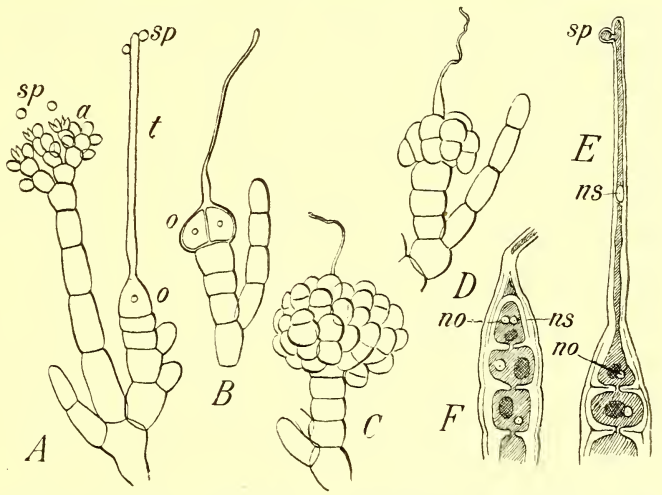


Fig. 35. *Nemalion multifidum.* *A* Zweig mit Antheridien *a* und Karpogonast, dessen Karpogonzelle *o* in das Trichogyn *t* ausläuft; *sp* die aus den Antheridien ausgeschlüpften Spermatien. *B* die befruchtete Karpogonzelle *o* hat sich geteilt. *C, D* Entwicklung des Gonimoblasten durch weitere Teilung. *E, F* Verschmelzung des männlichen Kernes *ns* mit dem weiblichen *no*. — *A*—*D* nach Thuret, *E, F* nach Wille.

2. Reihe **GIGARTINALES.** Karpogon-Zellfäden und Auxiliarzellen paarweise zusammengelagert und meist zu selbständig ausgeformten Prokarpien verbunden, seltener einzeln im Thallus verstreut. Die befruchtete Eizelle tritt mittels eines (meist ganz kurzen) Karpogonastes mit der Auxiliarzelle in Verbindung, und hierauf sproßt diese thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus.

Fam. **Acrotylaceae.** — Wenige Arten an den Küsten von Südafrika und Australien.

Fam. **Gigartinaceae.** Gonimoblast ein Büschel reich verästelter Zellfäden, welche sich von der Auxiliarzelle aus thalluseinwärts, in das angrenzende sterile Thallusgewebe hinein, sehr reichlich verzweigen und hierdurch ein fast ordnungsloses Geflecht fertiler und steriler Zellfäden herstellen; im Innern dieses Geflechtes bilden einzelne Gruppen reich verästelter fertiler Zweiglein ihre Endzellen oder zugleich auch die oberen Gliederzellen zu Sporen aus; diese Sporen zuletzt in einzelnen (meist ordnungslos zusammengehäuften) Gruppen dem Fruchtgeflechte eingelagert. Das ganze Fruchtgeflecht häufig von einer besonderen Fruchthülle eingeschlossen. Sporangien zumeist mit paarig geordneten Tetrasporen. — ***Chondrus*** (5) ***cris-***

pus und ***Gigartina*** (50) ***mamillosa*** (nördlicher Teil des atlantischen Ozeans) liefern das off. Carrageen. — *Phyllophora* (10) *membranifolia* und *Brodiaei* (nördlicher Teil des atlant. Ozeans, Nordsee, Ostsee). — *Callophyllis.*

Fam. **Rhodophyllidaceae.** Gonimoblast geteilt in mehrere oder zahlreiche, größere oder kleinere, mehr oder minder deutlich gesonderte Gonimoloben, die von einer kleineren oder größeren (zuweilen sehr großen) Zentralzelle (der thalluseinwärts ausgedehnten Auxiliarzelle) fast allseitig auseinanderstrahlen und sich, gesondert oder seitlich zusammengeschlossen, in das angrenzende sterile Thallusgewebe hinein ausstrecken; in diesen Gonimoloben bilden die lockerer oder dichter zusammengeschlossenen Fadenzweiglein entweder nur die Endzellen oder zugleich auch die oberen (seltener fast sämtliche) Gliederzellen zu Sporen aus. Sporangien fast stets mit gereihten Tetrasporen. — *Cystoclonium purpurascens* (Nordsee). — ***Rhodophyllis*** (15—20) *bifida* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — ***Eucheuma*** (10—15) ***spinosum*** u. a. A. (indischer Ozean) dienen zur Bereitung von Agar-Agar.

3. Reihe **RHODYMENIALES.** Karpogon-Zellfäden und Mutterzellen der (meist erst nach der Befruchtung ausgegliederten) Auxiliarzellen paarweise zusammengelagert, häufig zu selbständig ausgeformten Prokarpien verbunden. Die befruchtete Eizelle fusioniert mittels eines kurzen Karpogon-Fortsatzes mit der Auxiliarzelle, und hierauf sproßt diese Auxiliarzelle thallusauswärts zum Gonimoblasten aus.

Fam. **Sphaerococcaceae.** Auxiliarzellen (resp. Mutterzellen der Auxiliarzellen) vor der Fusionierung nicht besonders ausgeformt. Gonimoblast dem Thallus eingelagert, im Inneren einer Fruchthöhlung, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus-Außenrinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der verdickten Grundfläche (Placenta) angeheftet, in die Fruchthöhlung meist frei emporragend. Gonimoblast ein aufrechtes, sehr reich verästeltes Zweigbüschel, dessen zahlreiche, aufwärts fächerförmig auseinanderfahrende Zweiglein seitlich dicht zusammenschließen zu einem meist halbkugelig gewölbten Sporenträger; an der Oberfläche dieses Sporenträgers entstehen die Sporen einzeln oder zu kürzeren oder längeren Ketten gereiht aus den Spitzen der Büschelzweiglein. — *Sphaerococcus* (1) *coronopifolius* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — ***Gracilaria*** (50) ***lichenoides*** (indischer Ozean), »Ceylon-Moos«, dient zur Bereitung von Agar-Agar; *G. confervoides* u. a. A. im Mittelmeer und im atlantischen Ozean.

Fam. **Rhodymeniaceae.** Mutterzellen der Auxiliarzellen vor der Fusionierung nicht besonders ausgeformt. Gonimoblast dem Thallus eingelagert, im Innern einer Fruchthöhlung, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus-Außenrinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der verdickten Grundfläche (Placenta) angeheftet, in die Fruchthöhlung frei emporragend. Gonimoblast aufrecht, in mehrere, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast sämtliche Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Sporangien fast stets mit paarig geordneten Tetrasporen. — ***Rhodymenia*** (10) ***palmata*** (Nordsee und nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — *Chrysymenia uvaria* (Mittelmeer). — *Lomentaria articulata* (Nordsee). — ***Chylocladia*** (10) *kaliformis* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — ***Plocamium*** (20—30) ***coccineum*** (Mittelmeer, atlantischer Ozean usw.).

Fam. **Delesseriaceae.** Thallus blattartig flach, mit einfacher, horizontal ausgebreiteter Thallus-Mittelschicht. Prokarpien der Thallus-Mittelschicht aufsitzend. Gonimoblast im Innern einer Fruchthöhlung, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus-Rinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der meist nur schwach (placentaartig) verdickten Grundfläche, die durch die Thallus-Mittelschicht gebildet wird, angeheftet, in die Fruchthöhlung frei emporragend. Gonimoblast aufrecht, meist nur undeutlich in mehrere, lockerer oder dichter geschlossene (nur zuweilen selbständiger abgegrenzte), simultan oder succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt, die an den Spitzen der Büschelzweiglein die Sporen einzeln oder in kürzere (oder längere) Ketten gereiht ausbilden (nur zuweilen fast sämtliche Zellen zu Sporen ausformen). Sporangien mit tetraedrisch geordneten Tetrasporen. — *Nitophyllum* (50) *punctatum* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — ***Delesseria*** (50) ***sanguinea***, *D. sinuosa* und *D. alata* in der Nordsee und den nördlichen Teilen des atlantischen Ozeans.

Fam. **Bonnemaisoniaceae.** — *Bonnemaisonia* (1) an den südlichen und westlichen Küsten Europas.

Fam. **Rhodomelaceae.** Thallus-Sprosse mit (wenigstens anfangs) deutlich quergegliederter mehrzelliger Achse, meist oberwärts (oder wenigstens nahe der fortwachsenden Spitze) mit (früher oder später hinfälligen) Haargebilden besetzt. Antheridien und Prokarpien an (meist vereinfachten) Haargebilden ausgebildet, daher der Thallusoberfläche mittels besonderer Stielchen angeheftet, selten fast sitzend. Cystokarpien kurz gestielt, selten der Thallus-Oberfläche aufsitzend. Gonimoblast im Inneren eines (am Scheitel perforierten) Fruchtgehäuses, das durch ringwallartiges Emporwachsen der Hüllzellen des Prokarpes gebildet wird, grundständig angeheftet, aufwärts frei emporragend. Gonimoblast ein reich verzweigtes, mehr oder minder dicht geschlossenes, meist gedrungenes Zweigbüschel, an dessen mehr oder weniger gewölbter Oberfläche die Endzellen der Zweiglein zu meist großen, eiförmigen oder keulenförmigen Sporen (selten zu kurzen Ketten von 2—3 kleineren gerundeten Sporen) heranreifen. Sporangien in den fertilen Sprossen (fast stets) aus oberseitigen Nebenzellen von Perizentralzellen der polysiphonen Achse hergestellt, mit tetraedrisch geordneten Tetrasporen. — *Laurencia* (50) *obtusa* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — ***Alsidium*** (2) ***helmintho-chorton*** (Mittelmeer) liefert (zusammen mit anderen kleineren Meeresalgen) das Helminthochorton oder korsikanisches Wurmmoos. — ***Polysiphonia*** in zahlreichen Arten durch alle Meere hin verbreitet. — ***Rhodomela*** (5) *subfusca* (Nordsee, nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — *Rytiphloea* (1) *tinctoria* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Dasya* (30—40) *elegans* (Mittelmeer). — *Trichothamnion coccineum* (Nordsee).

Fam. **Ceramiaceae.** Thallus feinfädig, aus freien, meist nackten oder rhizoid-berindeten (selten zellig-berindeten) Zellfäden aufgebaut. Prokarpien dem Thallus außen ansitzend. Gonimoblast ebenfalls dem Thallus außen ansitzend, nackt oder von besonderen Hüllzweiglein umgeben. Gonimoblast aufrecht, in mehrere, dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Häufig je zwei Gonimoblaste zu einem einzelnen Cystokarp verbunden. Sporangien fast stets dem Thallus außen ansitzend, mit meist tetraedrisch (seltener paarig) geordneten Tetrasporen. — *Lejolisia* (1, Mittelmeer). — *Griffithia* (20—30). — ***Callithamnion*** in zahlreichen Arten *(C. corymbosum* u. a.) durch alle Meere hin verbreitet. — *Plumaria* (6) *elegans* (Nordsee). — *Ptilota* (6—10) *plumosa* (nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — ***Ceramium*** (40) in zahlreichen Arten ***(C. rubrum*** u. a.) durch alle Meere hin verbreitet.

4. Reihe **CRYPTONEMIALES.** Karpogon-Zellfäden und Auxiliarzellen einzeln im Thallus verstreut. Die befruchtete Eizelle entsendet durch das Thallus-Gewebe hin mehr oder minder lange, häufig verzweigte Karpogonäste, deren Endzellen oder Gliederzellen mit einzelnen Auxiliarzellen fusionieren; hierauf sprossen diese einzelnen Zellen (thallusauswärts oder thalluseinwärts) zu Gonimoblasten aus.

Fam. **Gloiosiphoniaceae.** Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter Zellfäden hergestellt. Auxiliar-Zellfäden und Karpogon-Zellfäden miteinander zu verschiedenartig gestalteten Prokarpien verbunden. Gonimoblast zumeist in mehrere dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt, seltener zu einem einzelnen, dicht geschlossenen Zweigbüschel mit analoger Sporenbildung verwachsen. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. — *Gloiosiphonia* (3). — ***Gloiopeltis*** (6) ***tenax*** (chinesisches Meer) wird in China zur Bereitung eines zähen Leimes benutzt; ***Gl. coliformis***, ***Gl. cervicornis*** (u. a. A. des chinesisch-japanischen Meeres) werden in Japan vielfach als Nahrungsmittel verwertet.

Fam. **Grateloupiaceae.** Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter, verzweigter Zellfäden hergestellt. Karpogon-Zellfäden ebenfalls sekundär entwickelt und analog verzweigt. Auxiliar-Zellfäden und Karpogon-Zellfäden zu aufrechten, flaschenförmigen Gehäusen mit grundständiger Auxiliarzelle resp. grundständigem Karpogonium geformt. Gonimoblast in mehrere dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert, nicht selten von dem mehr oder weniger vergrößerten Auxiliarzell-Gehäuse dauernd umschlossen. Sporangien mit paarig geordneten Tetrasporen. — *Grateloupia* (30—40) *filicina* (Mittelmeer). — *Halymenia* (10—20 in wärmeren Meeren).

Fam. **Dumontiaceae.** Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter, langer, meist gekrümmter Zellfäden hergestellt. Karpogon-Zellfäden ebenfalls sekundär entwickelt, langgestreckt und analog gekrümmt, zwischen die sehr zahlreichen Auxiliar-Zellfäden in geringerer Anzahl eingestreut. Gonimoblast nur unvollständig in mehrere, fast stets simultan ausgebildete und seitlich nur undeutlich gesonderte Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. Sporangien mit paarig geordneten oder gereihten Tetrasporen. — *Dudresnaya* (2) *purpurifera* (Mittelmeer), *D. coccinea* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Dumontia* (2) *filiformis* (Nordsee, atlantischer Ozean).

Fam. **Nemastomataceae.** Auxiliarzellen aus Gliederzellen unveränderter primärer Zellfäden hergestellt, meist zahlreich. Karpogon-Zellfäden kurz, unveränderten primären Thallus-Zellfäden seitlich ansitzend, meist vereinzelt. Gonimoblast zuweilen in mehrere dicht geschlosssene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt, meist zu einem einzelnen (mehr oder weniger regelmäßig geformten) geschlossenen Zweigbüschel mit analoger Sporenbildung geformt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. Sporangien mit meist paarig geordneten Tetrasporen. — *Schizymenia* (6—10) *Dubyi* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — ***Furcellaria*** (1) ***fastigiata*** (atlantischer Ozean, Nordsee, Ostsee).

Fam. **Rhizophyllidaceae.** In besonderen (meist nemathecienartig hervorgewachsenen) fertilen Abschitten der Thallus-Rinde finden sich mehrere Karpogon-Zellfäden (meist verkürzte Thallus-Zellfäden) und zahlreichere Auxiliarzellen (Gliederzellen meist unveränderter Thallus-Zellfäden) vereinigt. In demselben nachträglich erstarkten fertilen Rindenabschnitt erscheinen später zahlreiche Gonimoblaste sorusartig (nahe, zuweilen sehr nahe) zusammengerückt Gonimoblaste in mehrere, fast stets simultan ausgebildete, mehr oder weniger dicht (zuweilen ganz dicht) seitlich zusammengeschlossene Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. — ***Polyides*** (1) ***rotundus*** (atlantischer Ozean, Nordsee, Ostsee).

Fam. **Squamariaceae.** — *Cruoria* (3—4). — *Peyssonellia* (10—20) *squamaria* (Mittelmeer).

Fam. **Corallinaceae.** Thallus dorsiventral oder radiär organisiert, mit (mehr oder weniger stark) verkalkten Zellmembranen. Prokarpien zahlreich, gedrängt am Grunde von krugförmigen Höhlungen (Konzeptakeln) in der Thallusrinde, von einfachem Bau; Karpogonäste zweizellig, Auxiliarzellen auf Zellen der Thallusfäden, die am Grunde der Konzeptakeln eine Diskusschicht bilden, aufsitzend; nur die zentralen Karpogone des Konzeptakels fertil. Nach der Befruchtung von einem bis wenigen Karpogonien entwickelt sich als Cystokarp ein (meist umwandetes) Synkarpium, indem schließlich sämtliche (oder fast sämtliche) Auxiliarzellen miteinander fusionieren und dann aus der Peripherie (selten auch aus der Mitte) dieser scheibenförmigen großen Kopulationszelle ganz kleine Gonimoblaste in mehr oder minder großer Anzahl hervorwachsen. Gonimoblaste kurze, basipetal heranreifende Ketten von Sporen. Sporangien mit gereihten Tetrasporen (seltener Disporen), entweder in sorusförmigen Schichten in der Thallusrinde *(Lithothamnium)* oder am Grunde von krugförmigen Konzeptakeln *(Lithophyllum)* entwickelt. — *Melobesia* (15—30) *farinosa* u. a. A. weit verbreitet im Meere. — ***Corallina*** (30—50) ***officinalis*** (atlantischer Ozean, Nordsee), *C. mediterranea* (Mittelmeer), *C. rubens* (Mittelmeer usw.). — ***Lithothamnium*** (ungef. 80) in allen Meeren. — ***Lithophyllum*** (ungef. 50) besonders in den warmen Meeren verbreitet.

Zweifelhafter Stellung: ***Hildenbrandia prototypus*** im nördlichen atlantischen Ozean, *H. rivularis* in Gebirgsbächen.

XI. Abteilung. EUMYCETES (Fungi, echte Pilze).

Ein- oder mehrzellige, niemals Chlorophyll führende, parasitische oder saprophytische Pflanzen mit echtem Spitzenwachstum. Mycelbildung fast allgemein. Geschlechtliche Fortpflanzung auf der niederen Stufe analog der der Conjugatae, sodann der der oosporen Siphonales, bei einem Teil der Flechten und den Laboulbeniomycetes an die der Florideae (X. Abt. 2. Klasse) erinnernd. Ungeschlechtliche Vermehrung nur in der ersten Klasse bisweilen noch durch Zoosporen, sonst nur durch abgeschnürte Zellen (Konidien, Sporen) oder durch unbewegliche endogene Sporen (Endokonidien).

Polyphyletisch, teils nach unten anschließend an die *Siphonales* in der VII. Abteilung, teils ohne nähere Beziehungen zu den lebenden Formen der Abteilung VII, mit reicher eigenartiger Entwicklung, bei einigen Anklänge an die *Florideae*, an keine höhere Abteilung anschließend.

1. Klasse PHYCOMYCETES (Siphonomycetes).

Der vegetative Sproß meist einzellig; die Zelle häufig schlauchförmig und verzweigt. Fortpflanzung geschlechtlich durch Zygo- oder Oosporenbildung.

1. Reihe **ZYGOMYCETES.** Mycel reich verzweigt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Endosporen oder Konidien (Stilosporen), bisweilen auch durch Gemmen (Oidiosporen) oder Cysten (Chlamydosporen). Geschlechtliche Fortpflanzung durch Zygosporenbildung. — Saprophyten und Parasiten.

1. Unterreihe ***Mucorineae.*** Ungeschlechtliche Keimzellen entweder in Sporangien erzeugte Endokonidien oder abgeschnürte Konidien.

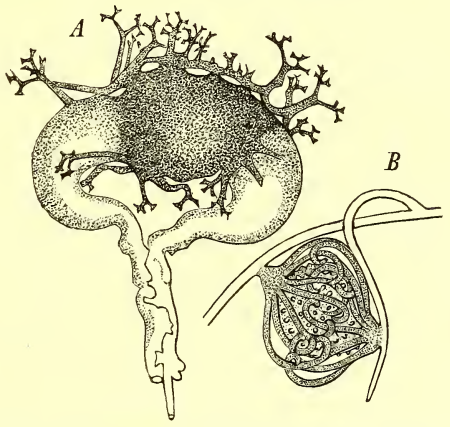


Fig. 36. Zygosporen *A* von *Phycomyces nitens; B* von *Absidia septata*, Suspensoren mit langen, ungeteilten, am Ende spiralig eingerollten und die Spore lose umgebenden Hüllfäden. — Nach Van Tieghem und Le Monnier.

Fam. **Mucoraceae.** Sporangium mit Kolumella, vielsporig. Zygosporen zwischen den beiden Suspensoren (Progameten) gelagert, welche bis zuletzt einzellig bleiben.

§ **Mucoreae.** Sporangienhaut gleichmäßig ausgebildet, zerfließend oder zerbrechend, nicht kutikularisiert. — ***Mucor*** (50) ***mucedo*** auf Mist; *M. racemosus* auf Brot und pflanzlichen Substanzen als »Schimmel« verbreitet; in Glykose, auch in Rohrzucker Alkoholgärung erregend. — *Rhizopus nigricans (Mucor stolonifer)* auf faulenden Pflanzenresten (heterothallisch, d. h. die Progameten zwei verschiedenen Rassen angehörig). — *Sporodinia* (9) *aspergillus* (Zygosporenstadium: *Syzygites*) auf fleischigen Hymenomyceten (homothallisch, d. h. die Progameten demselben Mycel angehörig). — *Phycomyces* (2) *nitens* in Ölmühlen, auf Ölkuchen, auf Brot usw. (Fig. 36 A). — *Absidia* (5) *septata* (Fig. 36 B) auf Pferdemist. — *Thamnidium* (10) *elegans* auf modernden Substanzen.

§ **Piloboleae.** Sporangienhaut in der oberen Hälfte mit kutikularisierter Kappe, in der unteren Hälfte dünn. — ***Pilobolus*** (7) auf Mist von Pflanzenfressern (positiv heliotropisch).

Fam. **Mortierellaceae.** Sporangien ohne Kolumella. Sporangienträger häufig mit zahlreichen abstehenden Seitenästen. Zygosporen häufig von einer dicken Hülle eingeschlossen, welche durch zahlreiche verflochtene Fäden gebildet wird. — *Mortierella* (16) auf modernden Vegetabilien, besonders Hymenomyceten.

Fam. **Choanephoraceae.** — *Choanephora* (1) mit in lebenden Pflanzenteilen kriechendem Mycel, mit Konidienträgern und Sporangienträgern.

Fam. **Chaetocladiaceae.** Konidien (auf eine Spore reduzierte Sporangien) an verzweigten Seitenästen. Zygosporen wie bei vorigen. — ***Chaetocladium*** (2) *Jonesii* und *Ch. Brefeldii* auf *Mucor mucedo* an Mist.

Fam. **Piptocephalidaceae.** Konidien reihenweise durch Quergliederung von strahlig angeordneten Ästen gebildet. Kopulierende Myceläste aufsteigend; Zygospore an der Spitze der Kopulationsäste, nachdem in jedem derselben eine Scheidewand gebildet wurde. — ***Piptocephalis*** (8) *Freseniana* auf *Mucor mucedo* an Pferdemist (Fig. 37).

2. Unterreihe ***Entomophthorineae.*** Ungeschlechtliche Keimzellen einzelnstehende, am Ende eines Fruchtträgers abgeschnürte Konidien, welche bei der Reife abgeschleudert werden.

Fam. **Entomophthoraceae.** Mycel reich entwickelt, meist in lebenden Tieren, seltener auf Pflanzen oder saprophytisch. — ***Empusa*** (11) ***muscae*** auf den Stubenfliegen (Fig. 38), *E. Aulicae* auf Raupen. — ***Entomophthora*** (30) *rimosa* an Mücken, *E. sphaerosperma* an Raupen von Kohlweißlingen. — *Basidiobolus* (2) *ranarum* auf den Exkrementen von Fröschen.

2. Reihe **OOMYCETES.** Mycel bisweilen nur schwach entwickelt. Ungeschlechtliche Vermehrung häufig durch Schwärmsporen oder durch Konidien. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oosporenbildung. — Parasiten.

1. Unterreihe (Ordnung) ***Monoblepharidineae.*** Mycel entwickelt. Antheridien bewegliche Spermatozoiden bildend, welche in das Oogon eindringen.

Fam. **Monoblepharidaceae.** — *Monoblepharis* (2) *sphaerica* auf abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Geweben im Wasser (Fig. 39).

2. Unterreihe (Ordnung) ***Peronosporineae.*** Konidien- oder Sporangienträger zahlreiche Konidien oder Sporangien bildend. Oogonium entweder einen Eikern in der Mitte und mehrere im Periplasma oder mehrere Eikerne in der Mitte enthaltend. Antheridien Befruchtungsschläuche treibend; keine Spermatozoiden, sondern ein oder mehrere Spermakerne, welche mit dem Eikern oder den Eikernen kopulieren.

Fam. **Albuginaceae.** Sporangienträger keulenförmig, unter der Oberhaut der Wirtspflanze die Sporangien in Ketten abschnürend. — ***Albugo (Cystopus)*** (12) ***candida*** auf Cruciferen, *A. tragopogonis* auf Kompositen.

Fam. **Peronosporaceae.** Parasiten in Landpflanzen. Mycel verzweigt, einzelne Träger entwickelnd, welche aus der Oberhaut hervortreten; diese tragen einzelne abfallende Zellen, welche entweder direkt keimende Konidien oder Schwärmsporen erzeugende Sporangien sind. — ***Phytophthora*** (3) ***infestans,*** Ursache der gefährlichen und rasch fortschreitenden Kartoffelkrankheit „Trockenfäule"; *Ph. cactorum* auf Treibhauspflanzen, sowie auf den Keimlingen von Buche, Ahorn, Eiche, Coniferen usw. — *Bremia lactucae* auf Kompositen. — ***Peronospora*** (60) *calotheca* auf Rubiaceen; *P. parasitica* auf Cruciferen; *P. trifoliorum* auf Leguminosen; *P. effusa* auf Chenopodiaceen; *P. arborescens* auf *Papaver*-Arten (Fig. 40). — ***Plasmopara*** (15) ***viticola*** auf Weinreben, der

Albugo = Peronospora. See Wager, Annals of Botany. 1896 – Plate XV - XVI
1889-90 Plate VI
1900 Plate XVI.

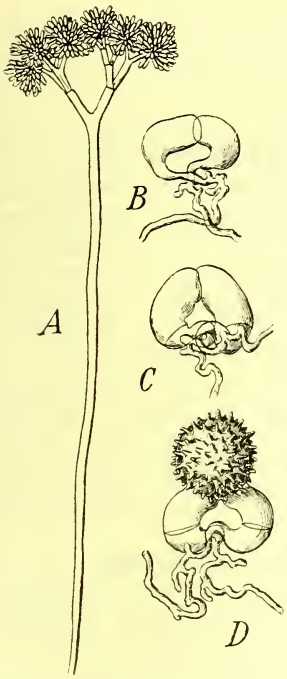


Fig. 37. *Piptocephalis Freseniana.* *A* Konidienträger; *B* bis *D* Bildung der Zygospore. — Nach Brefeld.

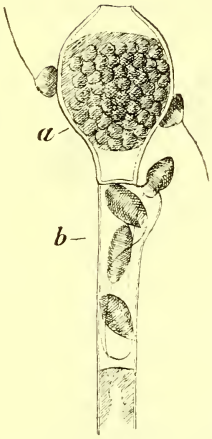


Fig. 39. *Monoblepharis sphaerica.* *a* geöffnetes Oogonium mit Ei. *b* Antheridium mit austretenden Spermatozoiden. — Nach Cornu.

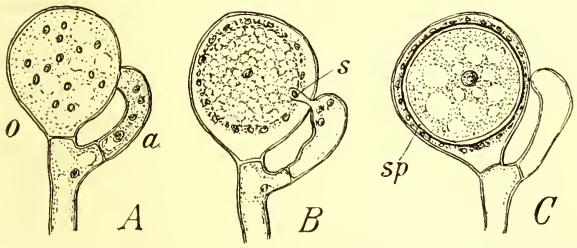


Fig. 40. *Peronospora arborescens.* Bildung der Oospore. *A* der Antheridienzweig *(a)* legt sich dem vielkernigen Oogonium *(o)* an. *B* er bildet den Befruchtungsfortsatz *s*. *C* Oogonium mit einkerniger Spore nach der Befruchtung. — Nach de Bary und Wager.

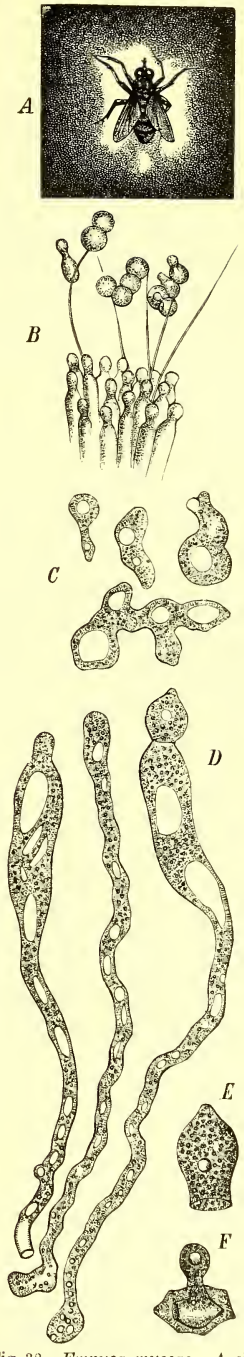


Fig. 38. *Empusa muscae.* *A* eine durch den Pilz getötete Fliege mit den abgeschleuderten Konidien. *B* Stück eines Fliegenkörpers mit Konidienträgern u. sich ablösenden Konidien. *C* Mycelschläuche aus dem Fettkörper d. Fliege. *D* Konidienträger; *E* abgeschleuderte Konidie. *F* Bildung einer sekundären Konidie. (*A* nat. Gr., *B* $^{80}/_{1}$, *C*—*F* $^{100}/_{1}$.) — Nach Brefeld.

»falsche Mehltau«, sehr gefährliche Epidemien hervorrufend, aus Nordamerika stammend (Fig. 41); *P. nivea* auf Umbelliferen.

3. Unterreihe (Ordnung) ***Saprolegniineae.*** Mycel reich entwickelt. Antheridien Befruchtungsschläuche in das meist viele Eizellen enthaltende Oogon treibend und Kerne abgebend, von denen je einer mit einem Eikern verschmilzt. Schwärmsporen in Sporangien, keine Konidien.

Fam. **Saprolegniaceae.** Mycel schlauchartig, nicht eingeschnürt. Zoosporangien zylindrisch. Oogonien in der Jugend vielkernig, später, infolge Degeneration mehrerer Kerne, mit wenigen Kernen im dünnen Protoplasmabelag, welche sich teilen; die Tochterkerne werden durch Anlagerung von Protoplasma zu Kernen der Oosphären. — ***Saprolegnia*** (11) *monoica, S. ferax* u. a. (Fig. 42). — ***Achlya*** (13) *prolifera* auf abgestorbenen Insekten im Wasser, auch an Fischen. — ***Aphanomyces*** (4) an toten Insekten.

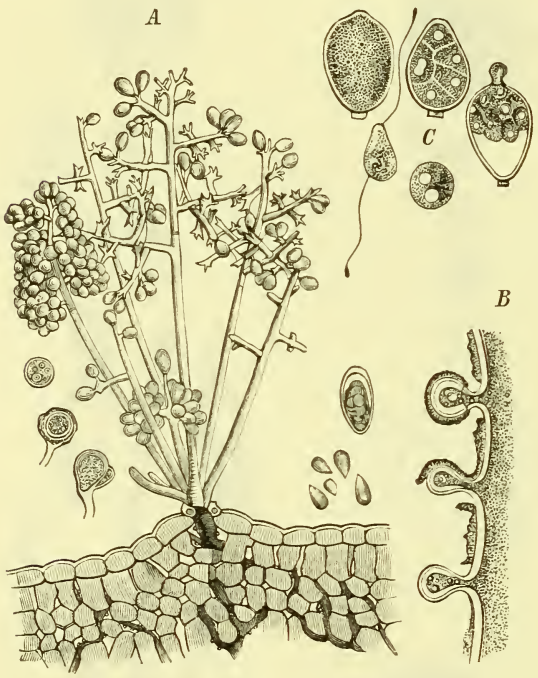


Fig. 41. *Plasmopara viticola*. *A* Konidienträger mit Konidien (daneben Oosporen). *B* Haustorien. *C* Schwärmsporenbildung. (*A* etwa $^{95}/_{1}$, *B*, *C* $^{600}/_{1}$.) — Nach Millardet.

4. Unterreihe (Ordnung) ***Chytridiineae.*** Reduziert. Mycel schwach oder fehlend. Zelle zu einem einzelnen Sporangium oder durch Teilung sich zu einem Sporangiensorus entwickelnd.

Fam. **Olpidiaceae.** Mycel oder Rhizoiden fehlend. Schwärmsporen in das Innere lebender Zellen eindringend. Die Schwärmspore entwickelt sich direkt zu einem einfachen Sporangium oder zu einem Dauersporangium. — ***Olpidium*** (25) *endogenum* und *O. entophytum* in Algen; *O. pendulum* in Pollenzellen. — *Ectrogella* (1) *bacillariacearum* in verschiedenen Bacillariaceen.

Fam. **Synchytriaceae.** Durch Teilung des Fruchtkörpers entsteht ein Haufen oder Sorus oder eine Reihe von Schwärmsporangien. Sporangien im Innern von Pflanzen; auch Dauersporangien, in denen wiederum Schwärmsporen entstehen. — ***Synchytrium*** *(Pycnochytrium)* (30) *anemones* auf *Anemone nemorosa, S. mercurialis* auf *Mercurialis perennis, S. globosum* auf verschiedenen Pflanzen, *S. aureum* sehr verbreitet auf verschiedenen Pflanzen, besonders auf *Lysimachia nummularia.*

Fam. **Rhizidiaceae.** Auf ein Rhizoid und ein einzelnes Sporangium beschränkt. — *Phlyctochytrium* (5) *hydrodictyi* auf *Hydrodictyon.* — *Rhizophidium globosum* auf verschiedenen Algen. — ***Chytridium*** (7) *olla* auf den Oogonien von *Oedogonium* (Fig. 43).

Fam. **Cladochytriaceae.** Mycel weit ausgebreitet. Sporangien terminal oder interkalar. — *Cladochytrium* (2) *tenue* im Gewebe von *Acorus* und *Iris.* — *Physoderma* (13) in Parenchymzellen vieler Sumpfpflanzen.

Fam. **Hypochytriaceae.**

Fam. **Oochytriaceae.** Sporangium durch Kopulation gebildet. — *Polyphagus* (1) *euglenae* auf *Euglena viridis*. — *Urophlyctis* (4) *pulposa* in Chenopodiaceen.

5. Unterr. (Ordnung) ***Ancylistineae.*** Reduziert. Mycel schwach entwickelt. Fruchtkörper durch Querteilung in eine Kette von Zellen geteilt, welche sich teils zu Schwärmersporangien, teils zu Antheridien und Oogonien entwickeln. Oogonium eine Eizelle enthaltend.

Fam. **Lagenidiaceae.** Fruchtkörper vollkommen in Sporangien oder Sexualzellen zerfallend. Mycel fehlend. — *Lagenidium* (5) *Rabenhorstii* in *Spirogyra*.

Fam. **Ancylistaceae.** Fruchtkörper durch Querteilung in eine Kette von Zellen geteilt, welche sich teils zu Schwärmersporangien, teils zu Antheridien und Oogonien entwickeln. — *Ancylistes* (1) *closterii* in *Closterium*-Arten.

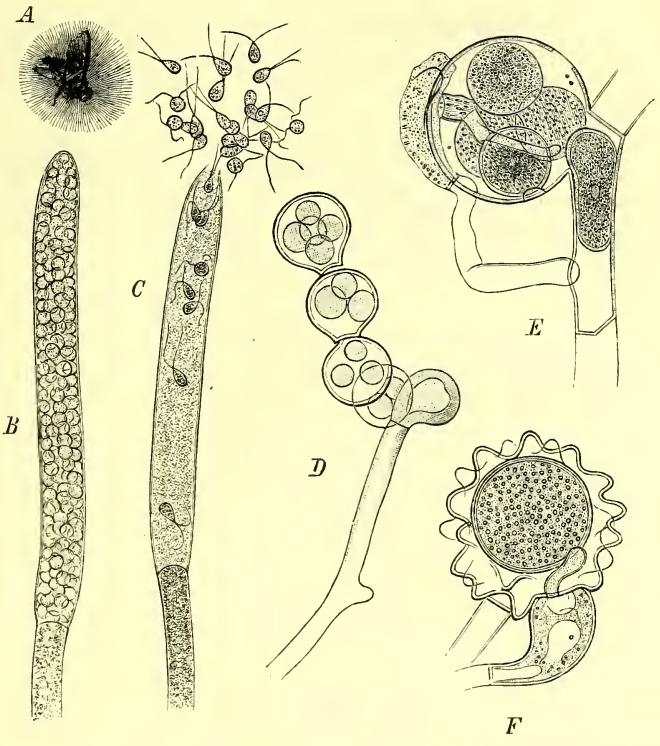


Fig. 42. *A—C Saprolegnia Thuretii*. *A* Fliege *mit Saprolegnia*-Rasen. *B* Schwärmer-Sporangium. *C* ein solches bei der Entleerung. — *D S. monilifera*. — *E S. Thuretii*, Oogonium und Antheridium. — *F S. asterophora*, Oogonium und Antheridium. *A* nat. Gr., *B—D* etwa $^{200}/_{1}$, *E* $^{400}/_{1}$, *F* $^{600}/_{1}$. *A—C* nach Thuret, *D—F* nach De Bary.

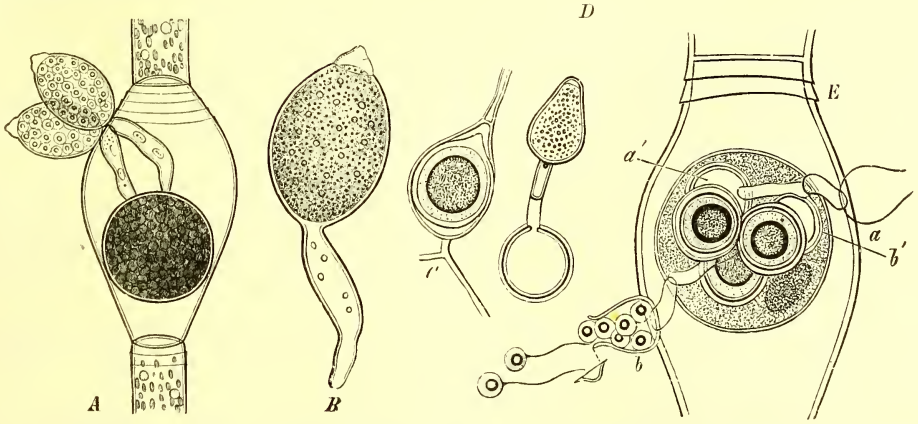


Fig. 43. *Chytridium olla*. *A*, *B* Schwärmersporangien, *A* in natürlicher Lage ($^{200}/_{1}$), *B* frei ($^{800}/_{1}$). *C*, *D* Dauersporangien; *C* in natürlicher Lage, *D* keimend, Schwärmersporangium und Dauersporangium im Zusammenhang. *E Ch. olla*, der Oospore eines *Oedogonium* aufsitzend, ein Schwärmersporangium *b* die Schwärmsporen entleerend. — *A*, *B* nach A. Braun, *C—E* nach De Bary.

Fam. **Leptomitaceae.** Die Schläuche durch Einschnürungen, nicht durch Querwände gegliedert. Schwärmersporangien zylindrisch. — *Leptomitus* (1) *lacteus* in Abwässern von Zucker-, Stärke- und Spritfabriken, in fließendem Wasser.

Fam. **Pythiaceae.** Mycel dünn, meist saprophytisch, seltener parasitisch, bisweilen auch im Wasser. Schwärmersporangien kugelig, wie die Oosporangien, vom Mycel streng geschieden. Auch Konidienbildung. — ***Pythium*** (16) *Debaryanum* in den Kotyledonen von Keimlingen und in Prothallien; *P. proliferum* auf toten Insekten im Wasser.

Anhang zu den Phycomyceten.

Von unsicherer systematischer Stellung sind folgende Familien, welche einige Anklänge an Phycomyceten zeigen, aber durch mehrzelliges Mycel verschieden sind. Sie wurden früher als Vorstufe der Ascomyceten angesehen.

Fam. **Ascoideaceae.** Reich verzweigtes und gegliedertes Mycel, dessen Äste einerseits Konidien, anderseits langgestreckte Sporangien mit zahlreichen sehr kleinen Sporen tragen. Die Sporangien öffnen sich durch Kappen, und die neugebildeten Sporangien wachsen in die Hüllen der entleerten Sporangien hinein. — *Ascoidea* (1) *rubescens*, auf umgehauenen Buchen im Saftfluß der verletzten Stellen.

Fam. **Protomycetaceae.** Mycel fädig, weit verzweigt, mit interkalaren *(Protomyces)* oder am Ende *(Endogone)* entstehenden sehr großen, ellipsoidischen oder kugeligen Chlamydosporen, in denen nach längerer Ruhe sehr zahlreiche kleine Sporen entstehen, die hefeartig sprossen. — *Protomyces* (4) *macrosporus* auf Umbelliferen, an Stengeln und Blattstielen dicke, gelbe Schwielen bildend, *Pr. pachydermus* auf *Taraxacum*. — *Endogone* (7).

2. Klasse **ASCOMYCETES.** Mycel vielzellig. Sporen in sogen. Schläuchen oder Ascis. Ascus zuerst zweikernig; nach der Verschmelzung der Kerne entstehen durch freie Zellbildung die (typisch in der Zahl 8 vorhandenen) Ascosporen. Nach der Sporenbildung bleibt in den Ascis ein Teil des Plasmas als Epiplasma zurück. In verhältnismäßig wenigen Fällen wurden Vorgänge beobachtet, welche als Sexualakte gedeutet werden, aber erst nach weiteren Beobachtungen sich vielleicht für eine Einteilung der *Euascales* werden verwerten lassen. Das in mehreren Fällen beobachtete Ascogon sehr verschieden, entweder direkt zu Ascis auswachsend oder in Hyphen aussprossend, deren Äste in Asci endigen (ascogene Hyphen). — Vergl. Fig. 48—50.

I. Reihe **EUASCALES.** Charakter der Klasse. Häufig mannigfache Konidienbildungen, auch in Pykniden. Häufig Sklerotien (harte Dauermycelien, nicht selten zur Überwinterung geeignet).

1. Unterreihe (Ordnung) ***Plectascineae.*** Fruchtkörper meist rundlich, mit steriler, fast immer mündungsloser Oberflächenschicht. Asci als Auszweigungen oder Glieder unregelmäßig verästelter Hyphen entstehend, in großer Zahl das Innere des Fruchtkörpers ausfüllend, in der Regel rundlich, mit 2—8 ein- oder mehrzelligen Sporen. Mycel wohlentwickelt. Konidien bei vielen bekannt.

Fam. **Gymnoascaceae.** Fruchtkörper mit einer aus locker verflochtenen Hyphen bestehenden Peridie. — *Gymnoascus* (5—7) *Reessii* auf Mist. — *Myxotrichum* (2) *chartarum* auf faulendem Papier usw.

Fam. **Aspergillaceae.** Peridie dicht. Fruchtkörper klein, oberirdisch, ungestielt; Peridie sich meist nicht von selbst öffnend. — ***Aspergillus*** (7—10) ***herbariorum,*** kosmopolitisch; *A. niger* auf feucht liegenden Vegetabilien, auch im menschlichen Ohr; ***A. oryzae,*** Diastasebildner bei der Darstellung

der japanischen Soja-Sauce und bei der Bereitung von Reiswein (Saké); *A. Wentii*, in Java auf gekochten Sojabohnen auftretend und zur Darstellung von Soja-Sauce verwendet; *A. fumigatus* auf faulenden Pflanzenteilen, sowie pathogen in verschiedenen Organen (Trommelfell, Hornhaut, Lunge) des Menschen. — ***Penicillium*** (4) ***crustaceum*** (Pinselschimmel), kosmopolitisch; ***P. brevicaule*** entwickelt auf Nährsubstrat, selbst wenn dieses nur sehr geringe Mengen von Arsen enthält, starken Geruch nach Knoblauch und dient deshalb zum Nachweis von Arsenvergiftungen. — *Emericella* (2) (Italien, Ostindien). — *Citromyces*, in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Zitronensäure erzeugend.

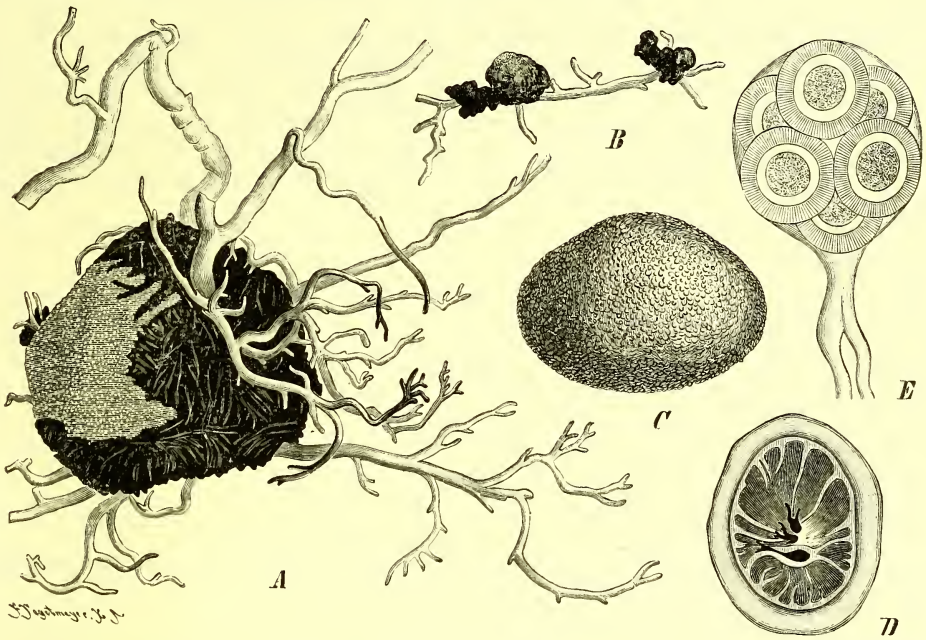


Fig. 44. *Elaphomyces cervinus*. *A* reifer Fruchtkörper im Zusammenhang mit einer Kieferwurzel ($^3/_2$). *B* junge Fruchtanlage ebenso, schwach vergr. *C* reifer Fruchtkörper von außen, *D* Längsschnitt durch einen noch nicht ganz reifen Fruchtkörper, schwach vergr.; *E* Ascus, stark vergr. — Nach Reess, Fisch und Fischer.

Fam. **Onygenaceae.** Peridie des meist gestielten Fruchtkörpers bei der Reife ringförmig, lappig oder unregelmäßig sich öffnend. — *Onygena* (6) *equina* an faulenden Hufen von Ein- und Zweihufern, sowie auf den Hörnern der letzteren.

Fam. **Trichocomaceae.** — *Trichocoma* (2, tropisch), nicht unterirdisch.

Fam. **Elaphomycetaceae.** Peridie des ziemlich großen, knollenförmigen, unterirdischen Fruchtkörpers gegen das Innere scharf abgegrenzt, sich nicht spontan öffnend. Sporenmasse bei der Reife pulverig. — ***Elaphomyces*** (23) ***cervinus*** *(= E. granulatus)* unter Kiefern und Fichten, seltener unter Eichen und Buchen (Fig. 44).

Fam. **Terfeziaceae.** Peridie vom Innern des unterirdischen, knollenförmigen Fruchtkörpers wenig abgegrenzt. Sporenmasse nicht pulverig. — ***Terfezia*** (16)

leonis unter Cistaceen im Mittelmeergebiet, u. a. A. geschätzte Speisepilze. — ***Choiromyces*** (2) ***maeandriformis*** in Laub- und Nadelwäldern Mitteleuropas, Speisepilz, oft mit *Tuber magnatum* verwechselt.

Fam. **Myriangiaceae.** — *Myriangium* (3 in wärmeren Ländern) auf Zweigen.

2. Unterreihe ***Perisporiineae.*** Peridie kugelig, geschlossen bleibend oder aber nur in der oberen Hälfte ausgebildet und dann sich meist mit einem Loch öffnend.

Fam. **Erysibaceae.** Luftmycel weiß. Fruchtkörper ± kugelig, mit Anhängseln, ohne Mündung oder am Scheitel unregelmäßig zerfallend. Die erste Anlage des Peritheciums (Fig. 45) besteht aus einem Ascogonium und einem Antheridium, dessen einer Zellkern sich mit dem einen des Ascogoniums vereinigt. Während dasselbe von am Grunde entspringenden Hüllfäden eingeschlossen wird, wächst es durch Teilung zu einer Reihe von Zellen aus, deren eine entweder (bei *Sphaerotheca*) direkt zum Ascus wird oder (bei *Erysibe*) mehrere ascogene Fäden entwickelt. Konidienform: *Oidium.* — Parasiten auf Pflanzen, auf denselben weißliche Überzüge (Mehltau) bildend. — ***Sphaerothea*** (14) *pannosa* auf Rose

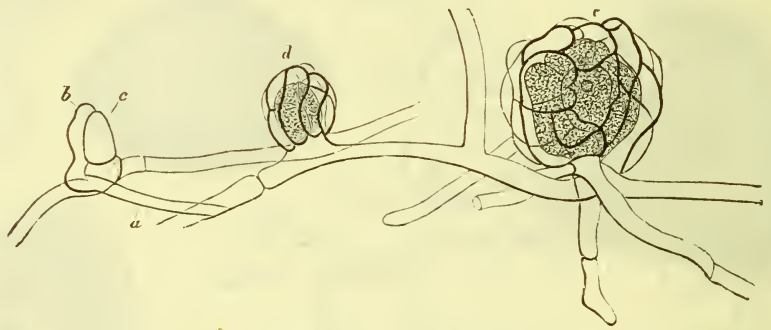


Fig. 45. *Erysibe Cichoriacearum.* *a* Mycelfäden, *b* Antheridium, *c* Ascogon, *d* und *e* junge Perithecien. — Nach Warming.

und Pfirsich; *Sph. humuli (Castagnei)* auf Hopfen und vielen anderen Pflanzen. — ***Erysibe*** (20) *graminis* auf Gräsern; *E. Martii* und *E. communis* (auf vielen Pflanzen) sowie mehrere andere häufig (Fig. 46 *A—E*). — ***Uncinula*** (20) ***spiralis (Oidium Tuckeri)*** auf dem Weinstock, Ursache des großen Schaden verursachenden »echten Mehltaus« des Weinstockes, sowie des sog. »Beerenbruches«; *U. aceris* auf Ahorn. — *Phyllactinia* (2—3) *suffulta* auf vielen Bäumen und Sträuchern. — *Microsphaera* (30) *berberidis* auf Berberitze; *M. alni* auf *Alnus, Betula, Rhamnus* und vielen anderen Bäumen (Fig. 46 *F—H*).

Fam. **Perisporiaceae.** Luftmycel fehlend oder dunkelfarbig. Fruchtkörper ohne Anhängsel. — *Apiosporium* (20) *salicinum*, schwarze Mycelflocken auf Weiden und Pappeln bildend; *A. tiliae* auf Lindenästen.

Fam. **Microthyriaceae.** Luftmycel fehlend oder dunkelfarbig. Fruchtkörper schildförmig. — Sehr zahlreich in den Tropen, ungenügend bekannt.

3. Unterreihe (Ordnung) ***Tuberineae.*** Fruchtkörper unterirdisch, ziemlich groß, mit vielen unregelmäßig gewundenen Kammern, deren Wände von dem Ascohymenium bekleidet sind. Asci mit 1—8 großen Sporen. Mycel fadenförmig, den Wurzeln von Bäumen ansitzend und an denselben Mykorrhizen bildend. Konidien nicht bekannt.

Fam. **Eutuberaceae.** Fruchtkörper mit ± hohlen Gängen, deren Wandung von Ascohymenium überzogen ist; diese nach außen mündend oder sich in die pseudoparenchymatische Rinde des Fruchtkörpers fortsetzend. — ***Genea*** (8) ***verrucosa*** unter Eichen, Buchen, Kastanien in Norditalien, Deutschland,

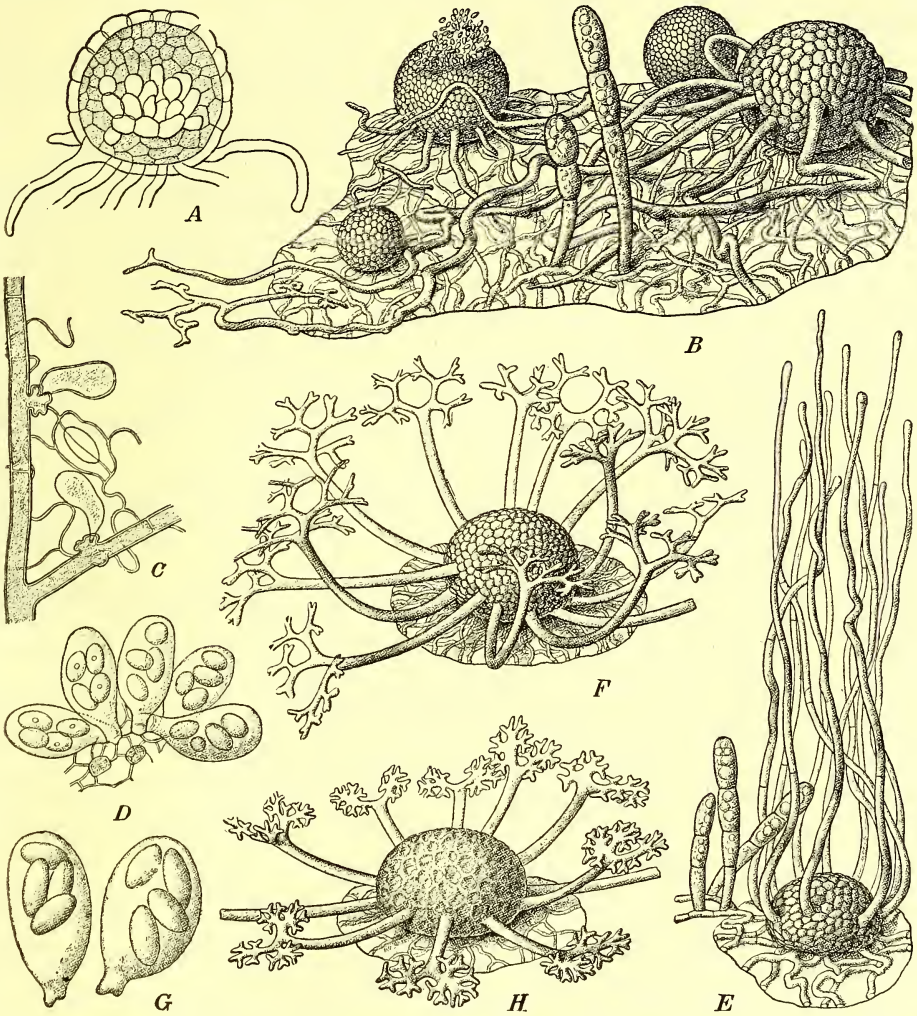


Fig. 46. *Erysibaceae. A, B Erysibe communis. A* junger Fruchtkörper mit Ascogon, im Querschnitt ($^{400}/_{1}$). *B* Fruchtkörper und Konidien (etwa $^{175}/_{1}$). — *C, D E. heraclei, C* Haustorien, *D* Schläuche ($^{200}/_{1}$). — *E E. astragali*, Fruchtkörper mit Konidienträgern in Verbindung. — *F, G Microsphaera berberidis, F* Fruchtkörper, *G* Schläuche. — *H M. alni*, Fruchtkörper ($^{200}/_{1}$). — *A, C, D* nach De Bary, das übrige nach Tulasne.

Frankreich, England. — ***Tuber*** (35—55) ***aestivum*** (Speisetrüffel) in Laubwäldern von Norditalien, Frankreich, Deutschland, Böhmen und der Schweiz; ***T. brumale*** mit der Form ***melanosporum*** (Perigordtrüffel), sehr aromatisch, meist unter Eichen in Baden, im Elsaß, Frankreich und Norditalien; ***T. mag-***

natum, sehr geschätzte Speisetrüffel, in lehmigem Boden, unter Weiden, Pappeln, Eichen in Norditalien und Frankreich.

Fam. **Balsamiaceae.** Fruchtkörper mit rings geschlossenen, nicht nach außen mündenden, hohlen Kammern, deren Wandung vom Hymenium überzogen ist. — *Balsamia* (4) *vulgaris* in Buchenwäldern oder unter Gras in Parkanlagen.

4. Unterreihe (Ordnung) ***Phacidiineae.*** Fruchtschicht lange von einer festen Decke überzogen, welche erst bei der Fruchtreife zerrissen wird. Fruchtkörper rundlich, meist sternförmig aufreißend.

Fam. **Stictidaceae.** Fruchtgehäuse fleischig weich, hell gefärbt. Scheibe von den Lappen des Gehäuses umgeben. — *Stictis* (70) *radiata* an Laubhölzern und Stengeln.

An diese Familie schließen sich wahrscheinlich unter den Flechten die *Graphidaceae* aus der Unterreihe der *Graphidineae* an, möglicherweise auch einige *Discocarpineae.*

Fig. 47. *Lophodermium pinastri.* *a* Nadeln von *Pinus silvestris*, mit Fruchtkörpern besetzt (nat. Gr.). *b* zwei Paraphysen und ein Sporenschlauch mit den acht hellen, fadenförmigen Sporen. — Nach Rostrup.

Fam. **Tryblidiaceae.** Fruchtkörper lederig oder kohlig, schwarz, anfangs eingesenkt. Hypothecium dick. — Auf faulenden Pflanzenteilen.

Fam. **Phacidiaceae.** Fruchtkörper in das Substrat eingesenkt. Hypothecium dünn, wenig entwickelt. — *Phacidium* (70) *abietinum* auf Tannenblättern. — ***Rhytisma*** (22) ***acerinum,*** im Herbst auf den Blättern von *Acer* auffällige schwarze Flecke hervorrufend, ***Rh. salicinum*** auf Blättern von *Salix.*

5. Unterreihe (Ordnung) ***Protocaliciineae.*** Asci zur Zeit der Sporenreife verschwindend; die Sporen mit den meist verlängerten Paraphysen zu einer Masse verklebend.

Fam. **Protocaliciaceae.** Fruchtkörper anfangs krugförmig, sitzend oder lang gestielt. — *Caliciopsis.* — *Mycocalicium parietinum* an Holzplanken. — *Mycoconiocybe*, meist auf Baumrinden und parasitisch auf Flechten.

An diese Familie schließen sich unter den Flechten die *Caliciaceae* und durch ihre Vermittelung alle übrigen *Coniocarpineae* an.

6. Unterreihe (Ordnung) ***Hysteriineae.*** Fruchtschicht wie bei der 4. Unterreihe; aber der Fruchtkörper meist lang gestreckt; die Decke durch Längsspalt sich öffnend.

Fam. **Hypodermataceae.** Gehäuse des eingesenkten Fruchtkörpers mit den bedeckenden Schichten verwachsen, häutig-lederig. — *Hypoderma* (30) *commune*, häufig an den Stengeln von Kräutern schwarze Flecken bildend. — ***Lophodermium*** (30) ***pinastri*** auf den Blättern von Koniferen, die sogenannte »Schütte« der Kiefer verursachend (Fig. 47); ***L. nervisequium,*** Ursache des »Ritzenschorfs« der Weißtanne.

Fam. **Dichaenaceae.** — Fam. **Ostropaceae.**

Fam. **Hysteriaceae.** Fruchtkörper frei, mit schwarzem, kohligem Gehäuse, Fruchtscheibe rundlich oder linienförmig. — ***Hysterium*** (60) ***pulicare*** an alten Stümpfen und der Rinde von Laubhölzern.

An diese Familie schließen sich wahrscheinlich unter den Flechten die Gattungen *Graphis* und *Opegrapha (Graphidaceae)* an.

7. Unterreihe (Ordnung) ***Pezizineae.*** Fruchtschicht anfangs ± vollkommen eingeschlossen, jedoch ohne feste Decke und sehr bald frei werdend (Peridium oder Hypothecium).

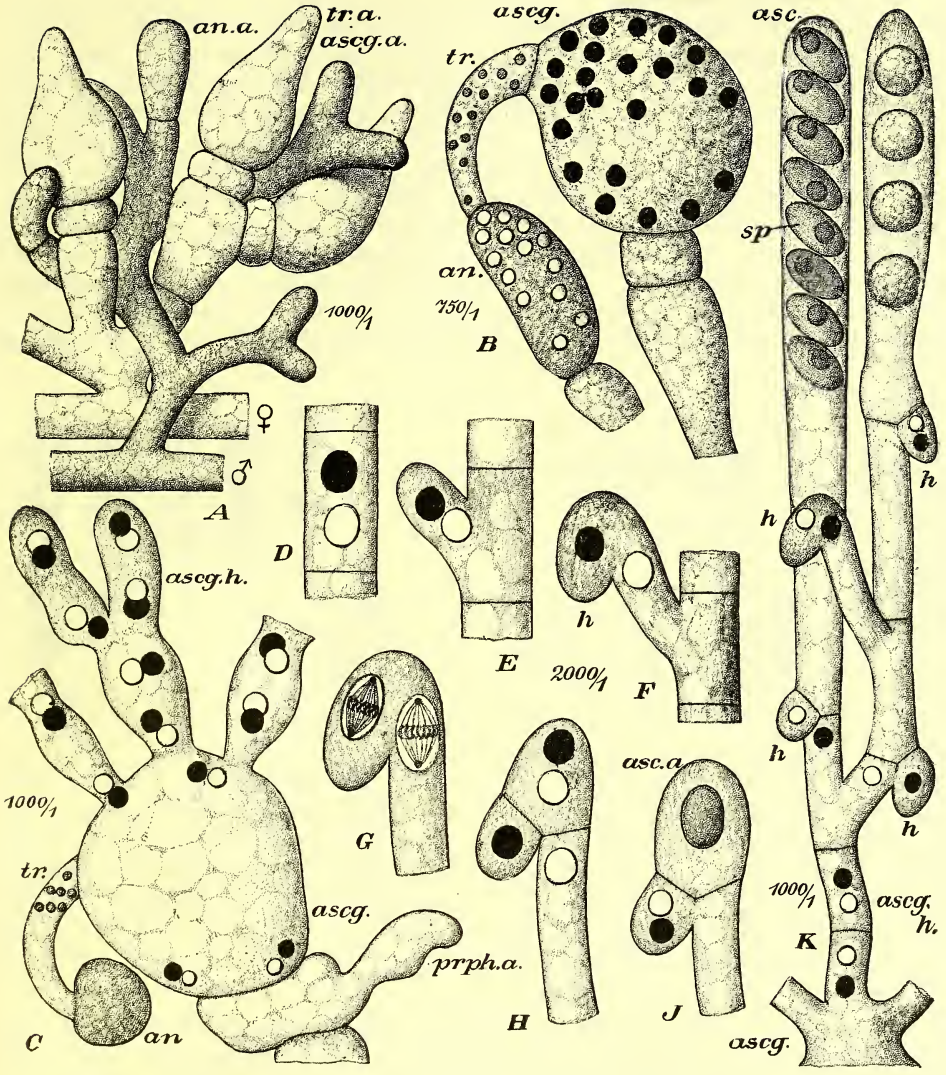


Fig. 48. Darstellung des Sexualaktes und der Ascoporenbildung bei *Pyronema omphalodes*, nach Claußen; aber schematisiert. *A* ein Antheridienast (♂) *an.a* wächst an einen ascogonbildenden Gabelast (♀) heran, dessen Ascogonanlage *ascg.a* schon mit einer Trichogynanlage *tr.a* versehen ist. *B* Sexualorgane kurz vor der Befruchtung; das Antheridium tritt mit dem Trichogyn in Verbindung, die Zellkerne des Ascogons sind schwarz, die des Antheridiums weiß markiert. *C* Sexualapparat nach der Befruchtung; das Trichogyn *tr* in Verbindung mit dem bereits entleerten Antheridium; im Ascogon noch einige Kernpaare, die übrigen in den ascogenen Hyphen *ascg.h*; *prph.a* Paraphysenanlage. *D*—*I* schematische Darstellung der Hakenbildung, die der Ascusbildung vorangeht; bei *G* Teilung der Kerne in dem hakenförmigen Fortsatz, bei *H* Abtrennung des Stiels und der Spitze vom Hakenbogen und Paarung der Kerne im Hakenbogen, bei *I* der durch Verschmelzung entstandene Ascuskern in der Ascusanlage *asc.a*, darunter Verschmelzung von Stiel und Spitze und Zusammentreten ihrer Kerne. *K* Ascogene Hyphen, welche bis zu den reifen Ascis hinauf zu verfolgen sind, *h* die Hakenzellen neben den Stielzellen, *asc* reifer Ascus mit den Sporen *sp*. — Gez. von Dr. Brandt und J. Pohl.

Fam. **Pyronemataceae.** Fruchtkörper von Anfang an offen, konvex. Peridium fehlend oder sehr schwach. — *Pyronema* (20) *omphalodes (P. confluens)*, auf verlassenen Kohlenmeilern, auf Lohe, Blumentöpfen usw., sehr interessant wegen der hier leicht zu beobachtenden Entwickelung der Fruchtkörper. Das keulenförmige Antheridium und das kugelige Ascogon sind vielkernig, das letztere besitzt einen durch eine Wand getrennten Konjugationsschlauch (Trichogyn), in welchen zuerst die Antheridienkerne übertreten, um dann nach Verschwinden der trennenden Wand in das Ascogon einzudringen und sich in demselben einzeln den Ascogonkernen anzulegen; dann entstehen an dem Ascogon als Ausstülpungen die ascogenen Hyphen, in welche die gepaarten Kerne einwandern. Darauf erfolgt Hakenbildung und Verschmelzung von zwei gepaarten haploiden Kernen (mit einfacher Chromosomenzahl) im Hakenbogen, danach die Teilung des entstandenen diploiden Kernes (mit doppelter

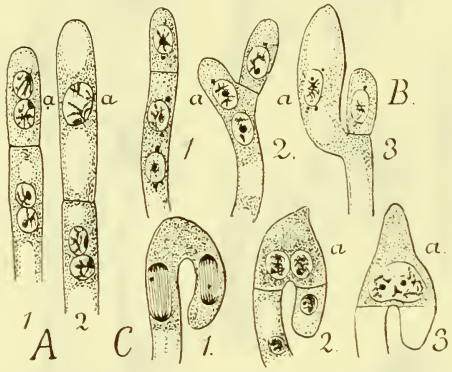


Fig. 49. Entstehung des Ascus. *A Peziza (Acetabula) leucomelas.* *1* die oberste Zelle *a*, noch zweikernig, wird direkt zum Ascus, dessen beide Kerne in *2a* verschmolzen sind. — *B Peziza catinus.* Die untere Zelle von *1* wächst seitlich zum Ascus *a* in *2* aus, dessen Kerne in *3* verschmolzen sind. — *C Peziza rutilans.* Der Ascus entsteht auf der Krümmung; *2* junger Ascus mit zwei Kernen, welche in *3a* verschmelzen. — Nach Claußen und Guilliermond.

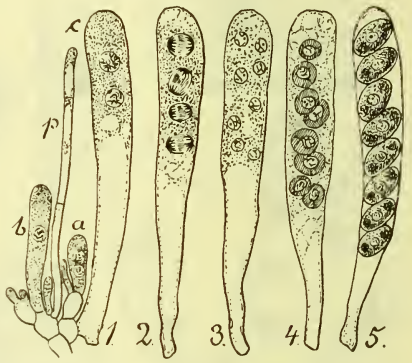


Fig. 50. Entwicklung der Sporen im Ascus. *1.* mehrere Entwicklungsstadien der Asci, *a* zweikernig, *b* nach Verschmelzung der Kerne, *c* nach der ersten Teilung des gepaarten Kernes, *p* Paraphyse. *2.* Ascus mit vier in Teilung begriffenen Kernen. *3.* Ascus mit acht Kernen. *4.* Ascus mit acht jungen Sporen. *5.* Ascus mit acht reifen Sporen. — Nach De Bary und Guilliermond.

Chromosomenzahl) zur Bildung der Ascosporen (Fig. 48. Vergl. auch Fig. 49, 50). Schon vor diesen Vorgängen sind am Ascogon und den benachbarten vegetativen Zellen Hyphen für das Hypothecium und die Paraphysen gebildet worden.

Fam. **Pezizaceae.** Fruchtkörper anfangs konkav. Peridium fleischig. Schläuche bei der Reife über die Fruchtschicht nicht hervortretend. — ***Lachnea*** (100) *scutellata* auf Erde, faulem Holz usw. — ***Peziza*** (150) (Fig. 49) *leucomelas* auf Erde, *P. catinus* auf Erde und faulem Holz, *P. vesiculosa* auf Dunghaufen und Gartenerde, *P. acetabulum* in Wäldern, *P. aurantia* in feuchten Wäldern zwischen Moos, *P. rutilans*, mit roter flockiger Scheibe, häufig in Wäldern der nördlichen Hemisphäre. — *Otidea leporina* und *O. onotica* auf dem Boden von Wäldern zwischen Laub.

Fam. **Ascobolaceae.** Wie vorige; aber Schläuche bei der Reife über die Fruchtscheibe hervortretend. (40) meist auf Mist, z. B. *Ascobolus stercorarius.*

Fam. **Helotiaceae.** Fruchtkörper mit Peridium, welches aus langgestreckten, parallel laufenden, pseudoparenchymatisch gefügten, hellen und dünnwandigen Hyphenzellen gebildet ist. — *Sarcoscypha* (20) *coccinea* auf faulenden Ästen. — ***Chlorosplenium*** (10) *aeruginascens* und *C. aeruginosum* auf faulem Holz, dasselbe durch den von den Hyphen abgesonderten Farbstoff grün färbend. — ***Sclerotinia*** (40) mit Sklerotien; *Sc. urnula* auf Preißelbeerpflanzen; *Sc. baccarum* auf der Heidelbeere; *Sc. Fuckeliana* auf Weinblättern und -Ranken (hierzu vielleicht als Konidienform *Botrytis cinerea*, welche die »Edelfäule« der Trauben hervorruft), ***Sc. sclerotiorum,*** häufig in feuchtem Boden auf den Wurzeln von Raps, Runkelrüben, Rettig, Bohnen, Hanf usw., diese vernichtend; ***Sc. trifoliorum*** auf Kleearten; *Sc. bulborum* auf Hyazinthenzwiebeln; *Sc. ledi*, heteröcisch, auf *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum.* — ***Dasyscypha*** (159) ***Willkommii,*** Ursache des Lärchenkrebses. — ***Helotium*** (200) (Fig. 51) *herbarum* auf faulenden Kräuterstengeln, *H. citrinum* auf faulendem Holz *Lachnum* (150). — *Coryne* (10) *sarcoides* auf faulendem Holz.

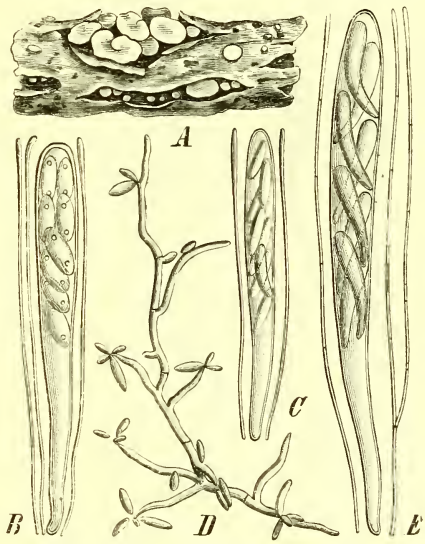


Fig. 51. *A*, *B Helotium citrinum.* *A* Habitus, nat. Gr.; *B* Schlauch mit Paraphysen. — *C*, *D H. herbarum.* *C* Schlauch mit Paraphysen; *D* Mycel mit Konidien. — *E H. serotinum*, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — *B*, *C*, *E* nach Rehm, *D* nach Brefeld.

Fam. **Mollisiaceae.** Wie vorige; aber Peridium aus rundlichen oder eckigen, pseudoparenchymatisch gefügten, dick- und dunkelwandigen Zellen gebildet. — *Mollisia* (150) *cinerea* an naß liegenden Ästen. — ***Pseudopeziza*** (10) ***trifolii*** auf Klee, sehr schädlich. — *Orbilia* (50) *coccinella* auf Holz, Flechten und Hutpilzen. — *Calloria* (10) *fusarioides* auf Nesseln.

Fam. **Celidiaceae.** Fruchtkörper leder-, horn- oder knorpelartig. Enden der Paraphysen ein Epithecium bildend. Peridium fehlend. — Zum Teil mit Algen Flechten bildend. Auf Holz, Rinde und Flechten. — *Agyrium* (10). — ***Celidium*** (9) ***stictarum*** auf der Fruchtscheibe der Flechte *Sticta pulmonacea.* — *Mycarthonia.*

An diese Familie schließen sich unter den Flechten einige Gattungen der *Graphidineae* an, z. B. *Arthonia* und *Arthotelium (Graphidaceae).*

Fam. **Patellariaceae.** Fruchtkörper von Anfang an frei, schüssel- oder tellerförmig, mit leder- oder hornartiger Peridie. — Viele auf Flechten und auch Flechten bildend. — *Biatorella* (10). — *Patellea* (4). — *Patinella* (25). — *Patellaria* (30). — *Karschia* (25).

An diese Familie schließen sich unter den Flechten mehrere Gattungen der *Cyclocarpineae* an, z. B. *Buelliaceae Lecidea* an *Patellaria, Buellia* an *Karschia*; ferner auch Gattungen der *Graphidineae: Placographa, Platygrapha, Dirina, Roccella.*

Fam. **Cenangiaceae.** Fruchtkörper anfangs eingesenkt und von einer schwindenden Haut eingeschlossen, dann krug- oder becherförmig. — ***Cenan-***

gium (70) ***abietis*** auf Kiefern, bisweilen wegen des die Zweige durchziehenden Mycels sehr schädlich. — *Bulgaria polymorpha* an gefällten Eichen und Buchen.

Fam. **Cordieritidaceae.** — Fam. **Cyttariaceae.**

8. Unterreihe (Ordnung) ***Helvellineae.*** Fruchtkörper mit einer bald schwindenden Hülle, Ascusschicht bei der Reife freiliegend.

Fam. **Rhizinaceae.** Fruchtkörper stiellos. — *Rhizina* (8) *inflata*, häufig in Wäldern auf Brandstellen.

Fam. **Geoglossaceae.** Fruchtkörper gestielt, keulenförmig oder kopfförmig, Schläuche am Scheitel mit lochförmiger Mündung. — ***Geoglossum*** (20) *hirsutum* auf moorigen Wiesen (Fig. 52); *G. ophioglossoides* auf Grasplätzen. — ***Leotia*** (13) ***gelatinosa*** zwischen Gras und Moos.

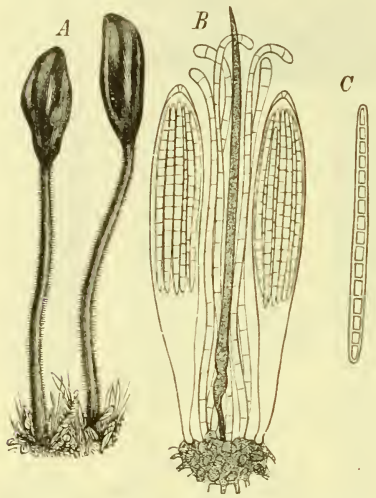


Fig. 52. *Geoglossum hirsutum*. *A* Habitus. *B* Schläuche mit Paraphysen ($^{300}/_{1}$). *C* Spore ($^{400}/_{1}$). — Nach Schroeter.

Fam. **Helvellaceae.** Fruchtkörper gestielt, hutförmig. Schläuche mit Deckel aufspringend. — ***Morchella*** (23) ***esculenta*** (Speisemorchel) und ***M. conica*** (Spitzmorchel) in Wäldern und Gebüschen, im Frühjahr beliebte Speisepilze. — ***Gyromitra*** (11) ***esculenta*** (Stockmorchel, Faltenmorchel, Lorchel) im Frühjahr besonders in Nadelwäldern, im frischen Zustand giftig, gekocht und getrocknet beliebter Speisepilz, da die in ihm enthaltene giftige Helvellasäure in heißem Wasser löslich ist und auch durch Trocknen schwindet. — ***Helvella*** (45) *infula* (Herbstmorchel), in Nadelwäldern oft in großer Menge. — *Verpa* (12) *bohemica* in Laubwäldern im Frühjahr.

9. Unterreihe (Ordnung) ***Pyrenomycetineae.*** Der Fruchtkörper besitzt ein durch apikale Mündung sich öffnendes Peridium. Schläuche büschelig gestellt und das Innere des Fruchtkörpers als besonderer Kern ausfüllend.

Familiengruppe (Unterordnung) ***Hypocreaceales.*** Peridium kugelig oder ellipsoidisch, mit Mündung, weich, verschieden gefärbt, aber nie schwarz und hart.

Fam. **Hypocreaceae.** — *Hypomyces* (40), meist auf Hymenomyceten. — *Melanospora* (40) *damnosa* an Weizenhalmen. — ***Nectria*** (250) ***cinnabarina,*** häufig auf dürren Ästen verschiedener Bäume und Sträucher; *N. ditissima* an vielen Laubbäumen Krebs erzeugend. — *Gibberella* (13) *Saubinetii*, massenhaft auf größeren Gräsern. — *Hypocrea* (110) *rufa* auf Holz und Rinde verschiedener Bäume; *H. alutacea* auf *Clavaria*-Arten. — ***Polystigma*** (3) *rubrum* auf Blättern von *Prunus domestica* und *P. spinosa*. — *Epichloë* (9) *typhina* auf lebenden Grashalmen. — ***Claviceps*** (6) ***purpurea*** (hierzu Entwicklungszustände: *Sclerotium clavus* und *Sphacelia segetum)* im Fruchtknoten verschiedener Gräser, besonders des Roggens (das Dauermycelium, Sklerotium, bildet das off. Secale cornutum, Mutterkorn). — ***Cordyceps*** *entomorrhiza* auf Insektenlarven; *C. militaris* auf Schmetterlingsraupen und Puppen in feuchter Walderde; *C. ophioglossoides* auf lebenden *Elaphomyces*-Arten in sandigen Wäldern.

Familiengruppe (Unterordnung) ***Dothideaceales.*** Peridium fehlend; der Fruchtkörper in einem Stroma gebildet und von dessen Gewebe nicht deutlich abgegrenzt.

Fam. **Dothideaceae.** ***Phyllachora*** (200) ***graminis*** auf lebenden und abgestorbenen Grasblättern. — *Dothidea* (25) *sambuci* auf dürren Ästen mehrerer Laubhölzer. — *Rhopographus* (6) *pteridis* auf Blättern von *Pteridium.*

Familiengruppe (Unterordnung) ***Sphaeriaceales.*** Peridium mit Mündung, lederartig, holzig oder kohlig, von dem Stroma, wenn ein solches vorhanden, gesondert.

Fam. **Sordariaceae.** Mistbewohnend. Fruchtkörper weich, mit dunkel gefärbten Sporen. — *Sordaria* (100) *macrospora* häufig auf Mist; *S. fimicola* auf Mist und faulenden Pflanzenteilen. — *Sporormia* (50), meist auf Mist.

Fam. **Chaetomiaceae.** Fruchtkörper oberflächlich und frei am oberflächlichen Mycel, sehr zerbrechlich, mit Haarschopf an der Mündung. — *Chaetomium* (60) *chartarum* auf moderndem Papier; andere auf Mist und faulenden Pflanzenteilen.

Fam. **Sphaeriaceae.** Fruchtkörper ± frei oder höchstens an der Basis etwas eingesenkt, mit papillenförmiger Mündung. — *Trichosphaeria* (40) *minima* auf dürren Birkenästen; *T. parasitica* auf Blättern der Tannen und Fichten. — *Herpotrichia* (25) *nigra* auf Fichten und Krummholzkiefern im Hochgebirge. — *Lasiosphaeria* (40) *rhacodium* auf faulendem Holz. — ***Rosellinia*** (170) *pulveracea* auf faulendem Holz, Ästen und Rinden; *R. quercina* an den Wurzeln 1—3jähriger Eichen, die Pflanzen vernichtend. — *Bertia* (12) *moriformis*, auf dürren Ästen. — *Melanomma* (120) *pulvis pyrius*, bildet Überzüge an Holz und Rinden.

Fam. **Ceratostomataceae.** Peridie zart lederig, mit schnabelförmiger Mündung, bisweilen in der Jugend eingesenkt und erst später an die Oberfläche tretend. — *Ceratostomella* (30) *rostrata* auf faulendem Holz; *C. pilifera* auf abgestorbenen Kiefernstämmen. — *Ceratosphaeria* (15) *aeruginosa* auf faulendem Holz, welches gelb oder blaugrün gefärbt wird.

Fam. **Cucurbitariaceae.** Fruchtkörper in dichten Haufen oder Rasen dem ausgedehnten Stroma aufsitzend, nicht flaschenförmig und an der Spitze nicht trichterförmig. — *Nitschkia* (20) *cupularis* auf dürren Ästen verschiedener Sträucher und Bäume. — *Cucurbitaria* (70).

Fam. **Coryneliaceae.**

Fam. **Amphisphaeriaceae.** Fruchtkörper unten ± eingesenkt und oben frei, derb, ohne Schnabel mit kreisrunder Mündung. — *Amphisphaeria* (100). — *Trematosphaeria* (50) *mastoidea* auf dürren Ästen verschiedener Bäume und Sträucher.

Fam. **Lophiostomataceae.** Wie vorige; aber mit zusammengedrückter, von einer Längsspalte durchsetzter Mündung. — *Lophiostoma* (90) *nucula* an dicker Rinde, besonders von Weiden und Pappeln; *L. compressum* auf dürren Ästen und Holz.

Fam. **Mycosphaerellaceae.** Fruchtkörper in der obersten Substratschicht entstehend, später sich etwas hervorwölbend; mit häutig-lederigem Peridium und ohne Paraphysen zwischen den Schläuchen. — *Stigmatea* (20) *robertiani* auf Blättern von *Geranium Robertianum.* — *Ascospora himantia* auf dürren Stengeln von Umbelliferen. — *Pharcidia lichenum* auf dem Thallus verschiedener Flechten. — *Tichothecium* (13) *pygmaeum* auf Steinflechten. — *Mycosphaerella filicum* auf Blättern von *Dryopteris filix mas* und *D. spinulosa*; *M. brassicicola* auf lebenden Blättern von *Brassica; M. punctiformis* auf den Blättern verschiedener Bäume.

Fam. **Pleosporaceae.** Fruchtkörper in tiefere Gewebeschichten eingesenkt, nur mit der Mündung hervorragend, häutig oder lederartig, sonst wie vorige. — *Didymosphaeria conoidea* auf dürren Kräuterstengeln. — *Venturia chlorospora* auf dürren Blättern verschiedener Bäume. — *Leptosphaeria* mit zahlreichen (500) Arten auf Grashalmen und auf Dikotylen. — ***Pleospora*** (200) *pteridis* auf *Pteridium aquilinum; Pl. vulgaris* und ***Pl.***

herbarum auf dürren Stengeln verschiedener Kräuter, namentlich letztere außerordentlich verbreitet.

Fam. **Massariaceae.** Fruchtkörper wie bei vorigen; aber Peridium derb. — *Massaria* (60) auf dürren Ästen.

Fam. **Gnomoniaceae.** Fruchtkörper eingesenkt bleibend, häutig, mit schnabelförmiger Mündung. — *Gnomonia* (60) auf dürren Blättern; *G. erythrostoma* den Kirschbäumen gefährlich.

Fam. **Clypeosphaeriaceae.** Fruchtkörper mit scheibenförmigem Pseudostroma.

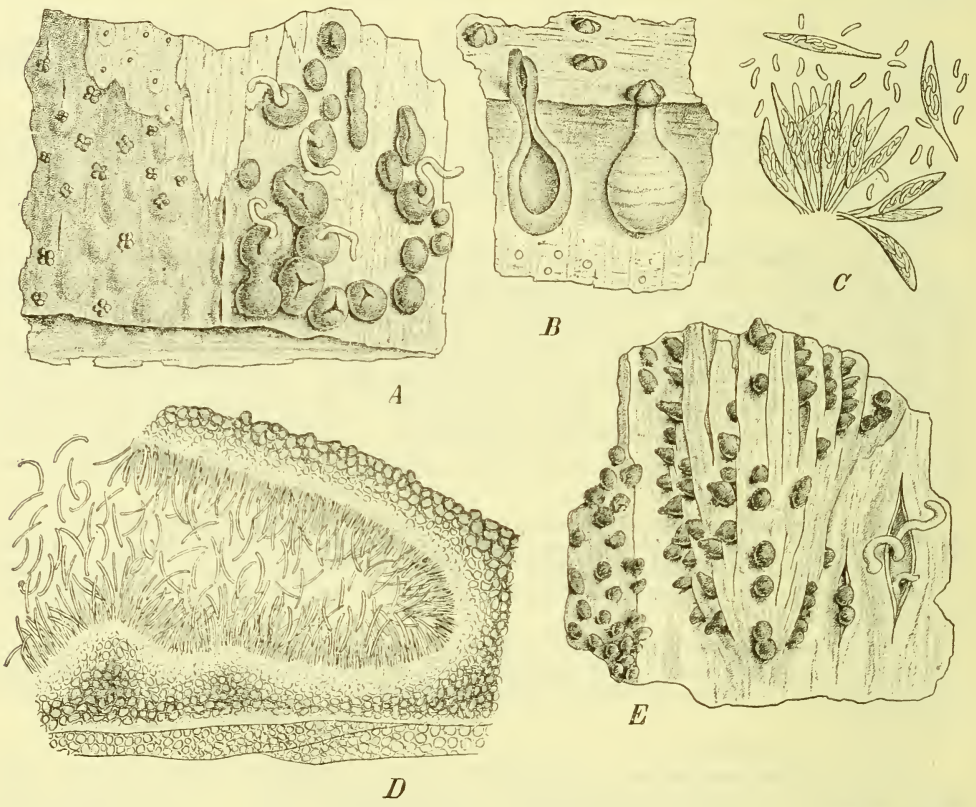


Fig. 53. *A—D Valsa eutypa.* *A* Habitus ($^4/_1$). *B* Fruchtkörper ganz und im Längsschnitt ($^{20}/_1$). *C* Schläuche ($^{380}/_1$). *D* Stück einer Pyknide im Längsschnitt ($^{380}/_1$). — *E V. flavovirescens* ($^4/_1$). — Nach Tulasne.

Fam. **Valsaceae.** Stroma ausgebreitet oder kegelförmig, meist ins Substrat eingesenkt oder hervorbrechend, die Fruchtkörper gleichmäßig verteilt oder nur am Grunde tragend. Kleinsporige Pyknіden, zuweilen auch Konidienträger. — *Diaporthe* (400). — *Valsa* (400) sehr häufig, *V. eutypa* an entrindeten Zweigen von Laubbäumen in Europa und Nordamerika (Fig. 53 *A—D*), *V. flavovirescens* am Holz der verschiedensten Laubbäume (Fig. 53 *E*), *V. salicina* und *V. ambiens*. — *Anthostoma.*

Fam. **Melanconidaceae.** Stroma polster- oder kegelförmig, eingesenkt bleibend oder hervorbrechend, an seiner Basis die Fruchtkörper tragend. Großsporige Konidienlager oder Pyknіden, bisweilen auch Konidienträger. Ascosporen klein. — *Cryptospora* (20). — *Melanconis* (15).

Fam. **Diatrypaceae.** Stroma ausgebreitet oder polsterförmig. Fruchtkörper eingesenkt. Kleinsporige Konidienlager von fleischiger Konsistenz und lebhafter Färbung. — *Calosphaeria* (35) *gregaria* auf dürren Ästen vieler Bäume. — *Diatrypella* (40) *verruciformis* und *Diatrype* (70) *stigma* auf dürren Ästen verschiedener Bäume.

Fam. **Melogrammataceae.** Stroma polsterförmig, hervorbrechend; im Innern neben den Perithecien auch Konidien bildende Höhlungen ohne besonders differenzierte Wände. Ascosporen groß. — *Melogramma* (15). — *Botryosphaeria* (50).

Fam. **Xylariaceae.** Stroma stark entwickelt, oft aufrecht, oft verzweigt, unmittelbar unter der Oberfläche in einer Schicht die Perithecien tragend, in der Jugend mit Konidien bedeckt; meist auch freie Konidienträger. Ascosporen einzellig, schwarzbraun. — *Nummularia* (40) *Bulliardii* auf dicken Zweigen von Fagus. — ***Ustulina*** (9) *vulgaris* an alten Stämmen von Laubhölzern. — ***Hypoxylon*** (200) *udum* auf morschem, feuchtliegendem Holz; *H. multiforme* auf alten Baumstümpfen, besonders von Erlen und Birken; *H. fuscum* auf dürren Ästen. — *Poronia* (11) *punctata* auf altem Pferdemist. — ***Xylaria*** (200) *hypoxylon* an alten Baumstümpfen (Fig. 54 *A*); *X. digitata* an altem gezimmertem Holz; *X. polymorpha* an alten Baumstümpfen (Fig. 54 *B—E*).

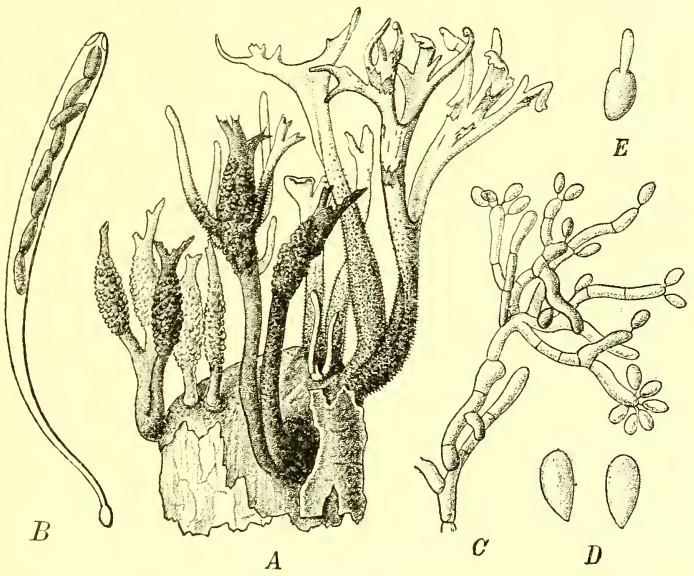


Fig. 54. *A Xylaria hypoxylon*, Habitus. *B—E X. polymorpha; B* Schlauch ($^{350}/_{1}$), *C* Konidienträger ($^{350}/_{1}$), *D, E* keimende Konidie ($^{350}/_{1}$). — *A* nach Tulasne, das übrige nach Brefeld.

An diese Familiengruppe *Sphaeriaceales* schließen sich unter den Flechten die *Pyrenocarpeae* an.

Ascomyceten, bei denen es zweifelhaft ist, ob sie als primäre oder als reduzierte Formen anzusehen sind.

10. Unterreihe (Ordnung) ***Saccharomycetineae.*** Vegetative Zellen vereinzelt oder lose in Sproßverbänden. Schläuche den vegetativen Zellen fast gleich.

Fam. **Saccharomycetaceae.** — ***Saccharomyces*** (40) ***cerevisiae*** (Bierhefe) (Fig. 55) mit zahlreichen Varietäten, Traubenzucker, Malz- und Rohrzucker vergärend, letzteren zunächst durch Invertin in Traubenzucker umsetzend; ***S. ellipsoideus*** (Weinhefe); ***S. Pasteurianus,*** in Bierwürze schwache Obergärung hervorrufend; *S. conglomeratus* auf faulenden Trauben; ***S. albicans*** (Soorpilz), auf Schleimhäuten, besonders der Mundschleimhaut von Säugetieren und Menschen; ***S. mycoderma*** (Kahmpilz), auf Wein, Bier, sauren Gurken, Sauerkraut die sog. Kahmhäute bildend; ***S. apiculatus,*** Traubenzucker, aber nicht Maltose und Rohrzucker vergärend, wichtig bei der Bereitung von Obstweinen; ***S. kefyr,*** in den Kefyrkörnern zusammen mit *Bacterium acidi lactici* und *Bacillus caucasicus*. — *Saccharomycodes Ludwigii* (im Wundsaft der Eichen) zeigt Kopulation

zweier Zellen und Kernverschmelzung, dann Keimung der vier Sporen im Ascus und Vereinigung je zweier durch einen schnabelförmigen Kopulationskanal, welcher sich dann verlängert und Hefezellen abschnürt. — *Zygosaccharomyces* (Ingwerbierhefe) zeigt Kopulation mittels langer Schläuche vor der Sporenbildung. — *Schizosaccharomyces octosporus* (auf Korinthen und Feigen) zeigt ebenfalls Kopulation zweier Individuen mit Kernverschmelzung und Teilung des Fusionskernes in acht Tochterkerne.

11. Unterreihe (Ordnung) ***Protoascineae.*** Schläuche einzeln stehend, ganz isoliert, in verschiedener Höhe an den Mycelfäden.

Fam. **Endomycetaceae.** Vegetative Zellen ein fädiges Mycel bildend; Schläuche deutlich differenziert, meist am Ende von Mycelästen. — *Eremascus* (1) ausgezeichnet durch Entwicklung eines Ascus an der Spitze zweier kopulierender Äste. — *Endomyces* (5) *Magnusii* im gallertartigen, gärenden Schleimfluß der Eichen; *E. decipiens* auf den Fruchtkörpern von *Armillaria mellea.*

12. Unterreihe (Ordnung) ***Protodiscineae.*** Schläuche nebeneinander stehend, ein unbegrenztes Hymenium bildend.

Fig. 55. *Saccharomyces cerevisiae*, Bierhefepilz (*a—b* $^{400}/_{1}$, *c—f* $^{750}/_{1}$). *a* und *b* verschiedene Stadien der Hefesprossung. *c* eine Zelle in Sporenbildung. *d* eine Zelle mit vier reifen Sporen. *e* die durch Auflösung der Zellwand frei gewordenen Sporen. *f* drei keimende Sporen in der Mitte.

Fam. **Exoascaceae.** Mycel parasitisch. Glieder des Mycels bisweilen als Oidien sich loslösend. Schläuche unter sich frei. Auch Chlamydosporenbildung. Ascosporen bisweilen schon im Ascus hefeartig sprossend. — Meist Parasiten auf chlorophyllhaltigen Pflanzenteilen. — ***Taphria*** (13) *rhizophora* auf den Früchten von *Populus*-Arten; *T. aurea* auf den Blättern von *Populus; T. cornu cervi* erzeugt interessante Mißbildungen auf *Aspidium aristatum*, *T. laurencia* solche auf *Pteris quadriaurita* in Ceylon. — ***Exoascus*** (30) ***deformans*** verursacht die Kräuselkrankheit der Pfirsichblätter; ***E. pruni,*** Ursache der Narrentaschenbildung von *Prunus domestica* und *P. padus*; *E. cerasi*, Ursache der Hexenbesen der Kirschbäume; *E. alnitorquus* an den Schuppen der weiblichen Blütenstände von *Alnus glutinosa; E. epiphyllus*, Ursache der Hexenbesen von *Alnus incana.*

Fam. **Ascocorticiaceae.** Mycel saprophytisch. Fruchtträger häutig, flach aufsitzend, mit peripherischem Wachstum. Schläuche dicht, ein zusammenhängendes Hymenium bildend. — *Ascocorticium* (1) *albidum* auf Rinde abgestorbener Kiefernstümpfe.

2. Reihe **LABOULBENIALES.** Vegetationskörper aus zwei bis vielen Zellen bestehend, welche in mannigfacher Art (reihenweise oder parenchymatisch) angeordnet sind. An den Ausgliederungen des Vegetationskörpers entstehen Antheridien, in welchen unbewegliche Spermatien oder bisweilen einzelne sich ablösende Befruchtungskörper erzeugt werden. Die Fruchtkörper beginnen mit der Bildung eines Prokarps, bestehend aus Karpogonzelle, einer darüber liegenden Trichophorzelle und einer Trichogynzelle, an welche die Spermatien sich ansetzen. Hierauf verschwinden Trichogyn und Trichophor, während die Karpogonzelle sich in drei Zellen teilt, von denen die untere und obere ebenfalls verschwinden, die mittlere aber zum Ascogon wird. Das Prokarp ist umschlossen von neun Zellen, welche den Anfang des Gehäuses bilden, später aber sich so teilen, daß 32 Zellen das

aus dem Prokarp hervorgehende Gebilde umgeben. Das »Ascogon« gliedert sich in eine untere und eine obere Zelle, welche letztere sich in vier Zellen, die eigentlichen Ascogonzellen, teilt, aus denen die Schläuche in mehr oder weniger deutlicher Doppelreihe hervorsprießen. Die reifen Schläuche trennen sich von den ascogenen Zellen, welche zuletzt frei in der Höhlung liegen und unbegrenzt Schläuche produzieren. In den Schläuchen entstehen meist je vier lanzettliche, zweizellige Sporen. — Keine weiteren Fruktifikationen bekannt.

Fam. **Laboulbeniaceae.** Parasitisch auf Käfern, selten auf anderen Insekten wachsend, viele in Nordamerika und den Tropen. — *Stigmatomyces* (3) *Baerii* (Fig. 56) auf der Stubenfliege. — *Laboulbenia* (73).

3. Klasse **BASIDIOMYCETES.** Mycel vielzellig. Sporenbildung erfolgt an ± regelmäßigen Konidienträgern (Hemibasidien, Basidien) in verschiedener Zahl. Die Basidien sind entweder Stichobasidien, d. h. die Kernspindeln der sich teilenden Kerne liegen alle in der Längsrichtung der Basidien, oder sie sind Chiastobasidien, d. h. die Spindeln der sich teilenden Kerne kreuzen sich. Andere der ungeschlechtlichen Vermehrung dienende Konidienbildungen mannigfach.

1. Unterklasse **HEMIBASIDII.** Konidienträger basidienähnlich, stets aus Chlamydosporen hervorgehend.

Reihe **HEMIBASIDIALES.** Merkmale der Unterklasse.

1. Unterreihe ***Ustilaginineae.*** Konidienträger quergeteilt.

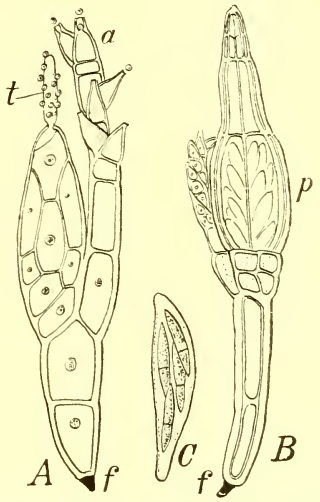


Fig. 56. *Stigmatomyces Baerii.* *A* ein Pflänzchen zur Zeit der Befruchtung; *a* Antheridien, *t* Trichogyn mit ansitzenden Spermatien, *f* Fuß. *B* fruchtreifes Exemplar; *p* Perithecium mit durchschimmernden Schläuchen. *C* Schlauch mit vier zweizelligen Sporen. *A* stärker vergr. als *B*, *C* stärker vergr. als *A*. — *A* u. *C* nach Thaxter, *B* nach Peyritsch.

Fam. **Ustilaginaceae.** Konidienträger (Hemibasidien, Promycel) durch Querwände geteilt, am oberen Ende der einzelnen Zellen oder an ihrer Spitze eiförmige Konidien bildend, welche bei reichlich vorhandenen Nährstoffen wiederum Konidien durch Sprossung bilden. Parasitisch auf höheren Gefäßpflanzen, zumeist Angiospermen. Mycel an bestimmten Stellen der Oberfläche oder im Innern der Nährpflanze, häufig unter deutlicher Gallenbildung aus besonderen, dicht gedrängten Mycelzweigen Chlamydosporen erzeugend. — ***Ustilago*** (200) ***avenae*** auf Hafer, ***U. nuda*** und ***U. hordei*** auf Gerste, ***U. tritici*** auf Weizen, früher alle als ***U. segetum*** (Rußbrand) zusammengefaßt; *U. panici miliacei* auf Hirse; *U. caricis* auf vielen Cyperaceen; ***U. maydis*** (Maisbrand); *U. violacea* in den Antheren von Caryophyllaceen. — Die aus den Konidien hervorgehenden Mycelfäden dringen in die Keimlinge von *Avena, Sorghum, Panicum miliaceum* ein und wachsen bis zu den Blütenanlagen, in deren Fruchtknoten sie die Chlamydosporen bilden. Dagegen werden bei *U. tritici, hordei, violacea* die Konidien auf die Blüten geweht und keimen auf den Narben zu Mycelien aus, welche in die Samenanlagen eindringen und im Keimling überwintern. Bei *U. maydis* können alle jungen Pflanzenteile von Konidien infiziert werden.

2. Unterreihe *Tilletiineae.* Konidienträger ungeteilt.

Fam. **Tilletiaceae.** Konidienträger (Promycel) ohne Querwände; Konidien wirtelig am Ende derselben. — ***Tilletia*** (30) ***tritici*** (Stinkbrand) auf *Triticum vulgare; T. laevis* auf Sommerweizen; *T. secalis* auf Roggen; *T. striaeformis* auf verschiedenen Gräsern. — ***Urocystis*** (25) ***occulta*** (Roggenstengelbrand) auf Roggen; *U. anemones* auf Ranunculaceen; *U. violae* in den Blattstielen und Blattrippen von *Viola odorata.*

2. Unterklasse **EUBASIDII.** Konidienträger echte Basidien, entweder aus Chlamydosporen entstehend oder als Fortsetzung gewöhnlicher Hyphen.

1. Reihe **PROTOBASIDIOMYCETES.** Basidien quer oder längs geteilt.

Fig. 57. Ächidiosporenbildung bei der Pucciniacee *Phragmidium speciosum. 1.* junges Ächidienlager. *2.* Kopulation zwischen zwei Nachbarzellen eines solchen Lagers (das darüberstehende funktionslose Trichogyn ist schon verschwunden). *3.* auf die Kernverschmelzung ist doppelte Kernteilung gefolgt, wodurch vier Kerne entstanden sind. *4.* der obere Teil von *3.* wird zur Mutterzelle der Ächidiosporen. *5.* eine von drei zweikernigen Ächidiosporen, die durch Zwischenzellen getrennt sind, unten die beiden kopulierenden Zellen. — Nach Christman.

1. Unterreihe ***Uredinineae.*** Basidien (Stichobasidien) quergeteilt, aus Chlamydosporen (Teleutosporen) entstehend. — Parasiten auf lebenden Pflanzen. Mycel reich entwickelt, häufig mit orangeroten Öltröpfchen, lokalisiert oder ausgebreitet, in ausdauernden Pflanzenteilen bisweilen perennierend; Hyphenenden unter der Oberhaut der Nährpflanze Chlamydosporen erzeugend, dicht nebeneinander stehend, ein die Oberhaut durchbrechendes Lager bildend.

Vermehrung: A. durch Chlamydosporen von dreierlei Art: 1. Uredosporen, große, einzellige (zweikernige) Sporen an kurzen Ästen, in flachen Lagern, sofort nach der Reife keimend und an der Nährpflanze ein neues Lager erzeugend, aber auch überwinternd und im nächsten Jahre eine neue Infektion hervorrufend. — 2. Teleutosporen, einzellig oder mehrzellig (zweikernig), überwintern und entwickeln aus der Keimpore jeder Zelle eine begrenzte, meist vierzellige Basidie (Promycel), an deren Zellen je ein Sterigma mit einer sofort keimenden Basidiospore (Sporidie) entsteht; oder jede Zelle der Teleutospore teilt sich in meist vier übereinander stehende Zellen, von denen jede ein Sterigma mit Sporidie entwickelt; alle aus den Teleutosporen hervorgehenden Zellen sind einkernig. — 3. Ächidiosporen, auf dichtstehenden Hyphenästen in Ketten angeordnet, sofort keimend. — Die Ächidiosporenketten entstehen dicht nebeneinander in Ächidien, wobei meistens die äußeren steril bleibenden Zellketten eine Hülle (Peridie) bilden. Gleichzeitig mit ihnen treten Spermogonien (Pykniden) auf, krugförmige Gebilde, deren Grund von Hyphenenden ausgekleidet ist; die Hyphen gliedern je ein einkerniges Spermatium ab, das nicht infiziert. In den Ächidienanlagen erfolgt an den Hyphenenden die Bildung einer sterilen Zelle, welche als funktionslos gewordenes Trichogyn angesehen werden kann, und in eine darunter befindliche einkernige fertile Zelle. Nach Verschmelzung zweier solcher fertilen Zellen wird eine zweikernige Sporenmutterzelle abgeschieden, welche sich nacheinander in eine Kette solcher Sporenmutterzellen teilt, von denen jede in eine zweikernige Ächidiospore und in eine zusammenschrumpfende zweikernige Zwischenzelle zerlegt wird (Fig. 57). Die Ächidiosporen infizieren auskeimend neue Wirtspflanzen und erzeugen ein Mycelium, welches in der Regel erst Uredosporen (Sommersporen), dann Teleutosporen (Wintersporen) bildet; in den Zellen der letzteren kopulieren die beiden Kerne, bevor die Entwicklung der Basidie oder des Promycels erfolgt.

See V. H. Blackman "On the Fertilisation, Alternation of Generations & General Cytology of the Uredineae."

Annals of Botany Vol XVIII
1904.

Bei einzelnen Arten sind die abwechselnden Generationen autöcisch, bei anderen heteröcisch. Noch ist zu bemerken, daß die Art sich mitunter auch beim Fehlen der einen Wirtspflanze erhalten kann, bei manchen Getreiderosten durch das Überwintern der Uredogeneration.

Fam. **Endophyllaceae.** Teleutosporen in längeren, in die Einzelsporen zerfallenden Reihen, ächidienähnliche Fruchtlager bildend; keine weiteren Sporen außer Basidiosporen. Jede der Teleutosporenzellen entwickelt ein Promycel. — *Endophyllum* (3) *sempervivi* auf Crassulaceen.

Fam. **Schizosporaceae.**

Fam. **Melampsoraceae.** Teleutosporen flache oder polsterförmige Lager oder säulenförmige Körper bildend oder lose im Gewebe der Nährpflanze, ungestielt.

§ **Chrysomyxeae.** Teleutosporen an den Hyphen reihenweise angeordnet, ein polsterförmiges Lager bildend, welches die Epidermis der Nährpflanze durchbricht. — ***Chrysomyxa*** (10) ***rhododendri*** auf *Rhododendron; C. ledi* auf *Ledum*, zu beiden ***Aecidium abietinum*** auf *Picea excelsa*; ***C. abietis*** auf der Fichte (nur Teleutosporen, Fig. 58).

§ **Cronartieae.** Wie vorige; aber Teleutosporenlager säulen- oder haarförmig. — *Cronartium* (10) *ribicola* auf *Ribes*-Arten (dazu gehörig *Peridermium Klebahnii* auf der Weymouth-Kiefer *[Pinus strobus]*); *C. asclepiadeum* auf *Vincetoxicum officinale* (hierzu *Peridermium pini corticolum* auf den Stämmen von *Pinus silvestris* [Kienzopf, Kienpest, Kiefernkrebs]).

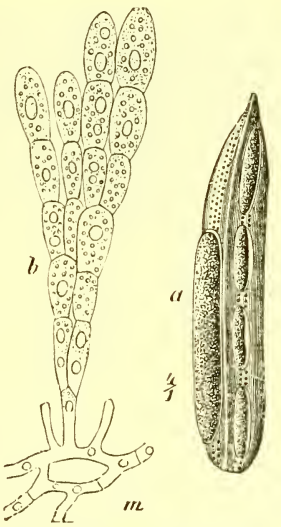


Fig. 58. *Chrysomyxa abietis*. *a* Blatt von *Picea vulgaris* mit fünf Rosthäufchen (4/1). *b* verzweigte Reihen von Teleutosporen, welche vom Mycel *m* ausgehen. — Nach Rostrup.

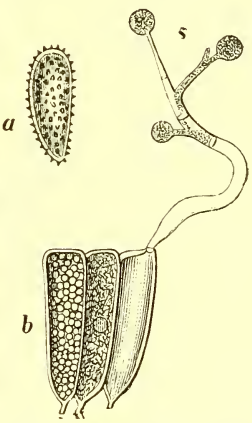


Fig. 59. *Melampsora betulina*. *a* Sommerspore, *b* drei zusammenhängende Wintersporen, deren eine eine Basidie mit drei „Sporidien" oder Basidiosporen *(s)* entwickelt hat (400/1). — Nach Rostrup.

§ **Melampsoreae.** Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen frei hervortretende Basidien treibend. — ***Melampsora*** (30) (dazu *Caeoma*, Ächidien ohne Peridie); *M. caprearum* auf *Salix caprea* u. a. (dazu *Caeoma evonymi* auf *Evonymus europaea); M. Hartigii* auf *Salix viminalis* und *S. mollissima* (hierzu *Caeoma ribis); M. tremulae* und *M. pinitorqua* auf *Populus tremula* (dazu *Caeoma pinitorquum* auf *Pinus silvestris)*; *M. betulina* (Fig. 59) auf der Birke (hierzu *Caeoma laricis* auf *Larix); M. lini* auf Arten von *Linum*. — ***Melampsorella*** *caryophyllacearum* (dazu *Aecidium elatinum* auf der Tanne, Hexenbesen erzeugend). — ***Calyptospora*** (1) *Goeppertiana* auf der Preißelbeere (hierzu *Aecidium columnare* auf der Edeltanne, daselbst Hexenbesen erzeugend).

Fam. **Pucciniaceae.** Teleutosporen gestielt, isoliert bleibend oder einzelne von der Nährpflanze abtrennbare Sporenkörper bildend.

§ **Gymnosporangieae.** Teleutosporen von Gallerthüllen umgeben, einen gallertartigen Fruchtkörper bildend. — ***Gymnosporangium*** (14) ***sabinae*** auf *Juniperus sabina* und anderen Arten dieser Gattung (hierzu *Roestelia cancellata* auf dem Birnbaum); ***G. clavariiforme*** auf *Juniperus communis* (hierzu *Roestelia lacerata* auf *Crataegus); **G. juniperinum*** auf *Juniperus communis* (hierzu *R. cornuta* auf *Pirus aucuparia); **G. tremelloides*** auf *J. communis* (hierzu *R. mali* auf *Pirus malus).*

§ **Pucciniеae.** Teleutosporen nicht in Gallertmassen eingebettet. Pykniden meist kugelig, eingesenkt. — Ächidien eingesenkt, meist mit Pseudoperidium. Uredosporen in flachen Lagern. Teleutosporen ein- oder zweizellig. — ***Hemileia*** (3) ***vastatrix*** auf den Blättern der Kaffeebäume, nur durch die Uredosporen sich verbreitend.

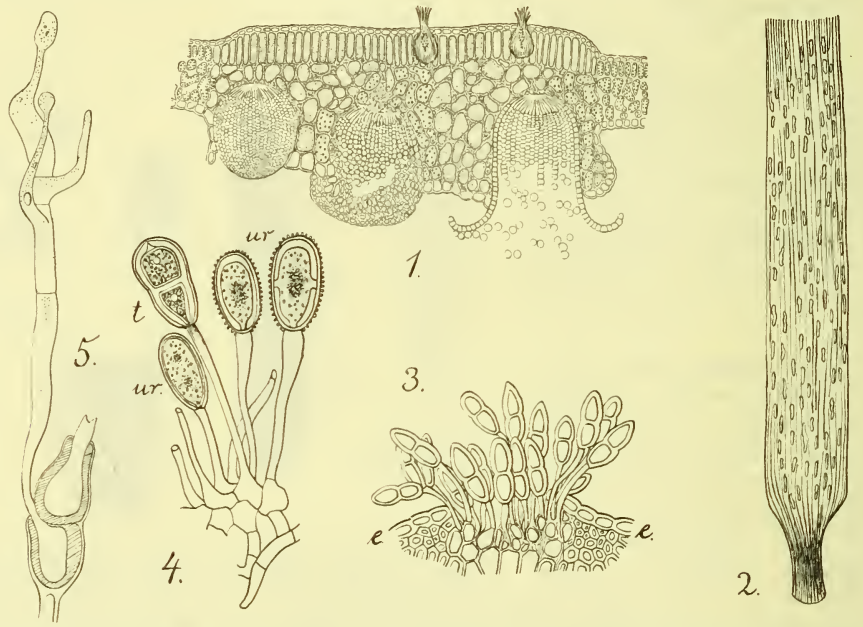


Fig. 60. *Puccinia graminis*, Getreiderost. *1.* Querschnitt durch ein Berberitzenblatt mit Ächidien auf der Unterseite und Spermogonien auf der Oberseite. *2.* ein Getreideblatt von der Unterseite mit Uredo- und Teleutosporen. *3.* Querschnitt durch ein Grasblatt mit Teleutosporenlager, *e* dessen zerrissene Epidermis. *4.* Teil eines Uredosporenlagers mit Uredosporen *ur* und einer Teleutospore *t*. *5.* keimende Teleutospore mit Basidie (Promycelium) und Sporidien. — *1.* nach Dodel-Port, *3.*—*5.* nach de Bary, *4.* nach Dietel.

— ***Uromyces*** (250) *fabae* auf Vicieen, *U. betae* auf der Runkelrübe, beide metöcisch; *U. dactylidis* auf Gräsern (hierzu *Aecidium ranunculi* auf *Ranunculus*-Arten); *U. pisi* auf Vicieen (hierzu *Aecidium euphorbiae* auf Wolfsmilch-Arten); *U. scutellatus* auf *Euphorbia cyparissias* und *E. esula* (nur Teleutosporen und verkümmerte Uredosporen bekannt). — ***Puccinia*** (700). — Besonders wichtig die Getreideroste, welche folgendermaßen zu überblicken sind:

P. graminis im weiteren Sinne zerfällt in
- *P. graminis*, Schwarzrost, mit *Aecidium berberidis* (Fig. 60) (auf *Berberis);* spezialisierte Formen: f. *secalis* (Roggen, Gerste), f. *avenae* (Hafer), f. *tritici* (Weizen, auch Roggen, Gerste, Hafer).
- *P. phlei pratensis*, ohne *Aecidium*, auf wildwachsenden Gräsern·

P. rubigo vera im weiteren Sinne zerfällt in
- *P. glumarum*, Gelbrost, ohne *Aecidium;* spezialisierte Formen: f. *tritici*, f. *secalis*, f. *hordei* auf den genannten Getreidearten.
- *P. dispersa*, Braunrost; spezialisierte Formen: f. *secalis* (Roggen) mit *Aecidium anchusae* auf *Lycopsis arvensis;* f. *tritici* (Weizen), ohne *Aecidium*.
- *P. simplex*, Zwergrost, auf Gerste.

P. coronata im weiteren Sinne gliedert sich in
- *P. coronifera*, Kronenrost, auf Hafer, mit *Aecidium cathartícae* (auf *Rhamnus cathartica*).
- *P. coronata* auf verschiedenen Gräsern mit *Aecidium frangulae* (auf *Rhamnus frangula*).

Andere interessante Arten sind *P. menthae* (autöcisch); *P. suaveolens* auf *Cirsium arvense* und *P. hieracii* auf vielen Kompositen (beide autöcisch, Ächidien fehlen); *P. fusca* auf *Anemone nemorosa* (hierzu *Aecidium anemones;* kein Uredo); ***P. malvacearum,*** nur mit Teleutosporen; seit 1869 von Chile über Spanien durch alle Erdteile verbreitet; auf allen krautigen Malvaceen.

§ **Phragmidieae.** Pykniden kreisrund, flach, tellerförmig; Ächidien flach ohne Pseudoperidien. Uredosporen einzeln, mit stacheliger Membran; Teleutosporen isoliert, ein- bis vielzellig. — *Phragmidium* (26) *violaceum* und *Ph. rubi* auf *Rubus*-Arten; *Ph. subcorticium* auf Rosen; alle autöcisch.

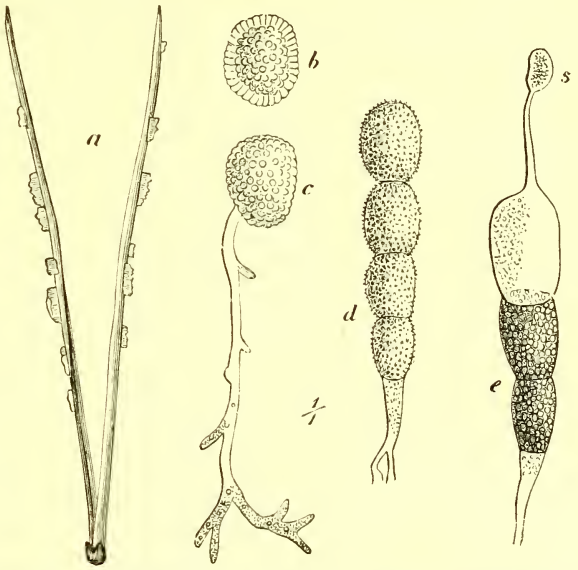


Fig. 61. *Coleosporium senecionis.* *a* Kiefernadeln mit Ächidien *(Peridermium Wolffii)* in nat. Gr. *b* eine Ächidiospore. *c* eine keimende Ächidiospore. *d* eine Sommersporenkette. *e* eine Wintersporenkette, deren oberste Spore gekeimt und eine Sporidie *s* gebildet hat. — Nach Rostrup.

Es gibt noch zahlreiche ***Aecidium***-Formen, deren Teleutosporen man nicht kennt, z. B. *A. punctatum* auf *Anemone ranunculoides*.

Fam. **Coleosporiaceae.** Teleutosporen nicht in Längsreihen gebildet. Sporenlager von der Epidermis bedeckt. Jede Teleutosporenzelle wird direkt zur Basidie und teilt sich in vier Tochterzellen, welche Basidiosporen bilden. — ***Coleosporium*** (30) *senecionis* (Fig. 61) (dazu *Peridermium Wolffii* auf *Pinus silvestris), tussilaginis, sonchi, euphrasiae, melampyri, campanulae* usw.

2. Unterreihe ***Auriculariineae.*** Basidien (Stichobasidien) quergeteilt, frei an den Hyphen eines Fruchtkörpers entstehend.

Fam. **Auriculariaceae.** Reich entwickelte und verflochtene Hyphen bilden einen Thallus mit glattem oder aderig gefaltetem Hymenium, das aus den langgestreckten meist vierzelligen Basidien gebildet ist. — ***Auricularia*** (40) *mesenterica* an alten Baumstümpfen; *A. auricula Judae* (»Judasrohr“) an lebenden Stämmen von *Sambucus nigra*, Volksheilmittel.

Fam. **Pilacraceae.** Der Fruchtkörper ist geschlossen, kopfförmig, gestielt und sein Inneres durch regellos verteilte Basidien ausgefüllt, welche quergegliedert sind, an den Gliederzellen aber sitzende Basidiosporen tragen. — *Pilacre* (2) *Petersii* an Hainbuchen.

3. Unterreihe ***Tremellineae.*** Basidien (Chiastobasidien) direkt an den Hyphen eines Fruchtkörpers entstehend, durch zwei Längswände über Kreuz geteilt, seltener reihenweise hintereinander, durch ein oder zwei schräg stehende Wände in zwei oder vier Zellen geteilt.

Fam. **Sirobasidiaceae.** Basidien reihenweise hintereinander durch ein oder zwei schräg stehende Wände geteilt. — *Sirobasidium* (3) im tropischen Amerika.

Fam. **Tremellaceae.** Fruchtkörper offen, gallertartig oder knorpelig. Am Mycel häufig Konidien. — ***Exidia*** (10) *gelatinosa* und ***Tremella*** (20) *mesenterica* an abgefallenen Zweigen. — ***Tremellodon*** *gelatinosus* auf alten Stümpfen von Koniferen. — *Ulocolla* (2) *foliacea* an alten Stämmen.

Fam. **Hyaloriaceae.** Fruchtkörper geschlossen. Basidien in einer Kugelzone am Köpfchen. — *Hyaloria* (1) in Brasilien.

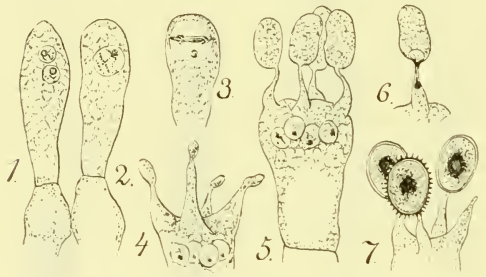


Fig. 62. Bildung von Basidiosporen der Autobasidiomyceten. *1.* junge Basidie mit zwei Kernen. *2.* Basidie mit einem durch Verschmelzung der beiden Kerne entstandenen Kern (Karyogamie). *3.* Teilung des Kerns. *4.* oberes Ende der Basidie mit vier Kernen und vier sporenbildenden Sterigmen. *5.* Basidie mit vier jungen Sporen; die Kerne noch in der Basidie. *6.* Übertritt eines Kerns aus der Basidie durch das Sterigma in die Spore. *7.* Basidienende mit drei reifen Sporen und dem Sterigma einer abgefallenen Spore. — Nach De Bary und Ruhland.

2. Reihe **AUTOBASIDIOMYCETES.** Basidien (Chiastobasidien) ungeteilt, mehr oder weniger keulig, mit meist vier, seltener sechs, acht oder zwei apikal gestellten Sterigmen. In der jungen Basidie zwei kleine primäre Kerne, welche verschmelzen und einen sekundären Basidienkern bilden, der zu bedeutender Größe heranwächst, um nachher durch zweimalige Teilung vier für die Sporen bestimmte Kerne zu erzeugen (Fig. 62).

1. Unterreihe ***Dacryomycetineae.*** Basidien (Stichobasidien) lang keulenförmig mit zwei langen Sterigmen und großen Basidiosporen. Sporen vor der Keimung sich teilend.

Fam. **Dacryomycetaceae.** Fruchtkörper gallertartig. — ***Dacryomyces*** *deliquescens* auf alten Brettern und Baumstümpfen. — *Guepinia peziza* auf Eichenstümpfen. — *Calocera palmata* auf altem Holz, *C. viscosa* auf Baumstümpfen von Koniferen.

2. Unterreihe ***Tulasnellineae.*** Basidien (Chiastobasidien) gerundet, keine Sterigmen bildend, daher die Sporen sitzend, nicht abfallend, auf der Basidie keimend und Konidien erzeugend.

Fam. **Tulasnellaceae.** — *Tulasnella*, auf altem Holz und Rinden. — *Muciporus*, ebenso.

3. Unterreihe ***Exobasidiineae.*** Basidien kurz keulig. Sterigmen um vieles dünner als die Basidien, welche ein ganz frei stehendes Hymenium bilden.

Fam. **Exobasidiaceae.** Mycel im lebenden Gewebe chlorophyllhaltiger Pflanzen. Fruchtkörper eine dünne freiliegende Basidienschicht. — ***Exobasidium*** *vaccinii* auf *Vaccinium*-Arten, *E. rhododendri* an den Blättern der Alpenrosen, *E. lauri* an den Stämmen der Lorbeerbäume.

4. Unterreihe ***Hymenomycetineae.*** Fruchtkörper ± differenziert, selten gallertartig, durch Verflechtung vielfach verzweigter Hyphen gebildet. Basidien meist dicht aneinander liegend. Das Hymenium zur Zeit der

Sporenbildung frei. Konidien selten. Fruchtkörper bisweilen mit Milchsaftschläuchen, entweder von Anfang an mit freiem Hymenium (gymnokarp) oder anfangs beschleiert; Teile des Schleiers (Velum): Scheide (Volva) und Ring (Annulus). — Bisweilen Cystiden. — Sehr selten Chlamydosporen.

Fam. **Hypochnaceae.** Fruchtlager spinnwebenartig, locker; Basidien mit zwei, vier, sechs Sterigmen. Bisweilen Cystiden. — *Hypochnus* auf alten Baumstämmen, Laub, Moos usw. — *Tomentella.*

Fam. **Thelephoraceae.** Fruchtkörper häutig oder lederartig, flach, muschelförmig, trichterförmig, hutförmig. — Hymenophor glatt oder warzig oder runzelig. — ***Corticium*** (32) mit vielen Arten auf abgefallenen Zweigen. — ***Stereum*** (20), meist auf Baumstümpfen. — *Thelephora* (7) *terrestris* in Kiefernwäldern. — *Cyphella muscigena* auf Moosen. — ***Craterellus*** (6) *cornucopioides* (Laubwälder).

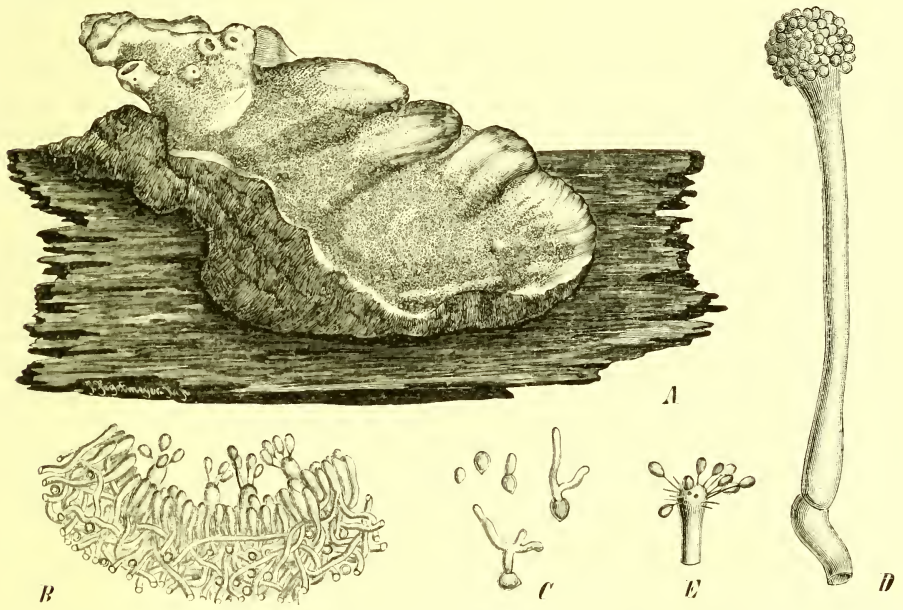


Fig. 63. *Fomes annosus (Trametes radiciperda).* *A* Habitus. *B* Stück des Hymeniums. *C* Basidiospore und deren Keimung ($^{350}/_{1}$). *D* Konidienträger ($^{400}/_{1}$). *E* Endstück eines Konidienträgers ($^{360}/_{1}$). — *A* nach Hennings, *B*—*E* nach Brefeld.

An die *Thelephoraceae* schließen sich die *Hymenolichenes* an.

Fam. **Clavariaceae** (Keulenschwämme). Fruchtkörper fleischig oder zäh, keulenförmig, einfach oder korallenartig verzweigt. Hymenium glatt, den Fruchtkörper ringsum bekleidend. — *Typhula pusilla* auf faulenden Blättern von Laubhölzern; *T. complanata*, namentlich auf alten Weiden- und Pappelblättern (hierzu *Sclerotium complanatum).* — ***Clavaria*** (20) ***botrytis*** u. a. in Wäldern. — ***Sparassis*** *ramosa* in Nadelwäldern, ein geschätzter Speisepilz (»Ziegenbart«).

Fam. **Hydnaceae** (Stachelschwämme). Fruchtkörper fleischig, lederartig oder häutig. Hymenophor frei, mit Warzen, Stacheln oder zahnartigen Platten. — ***Hydnum*** (20) *coralloides* und *H. repandum*, Speisepilze; *H. auriscalpium* auf Kiefernzapfen. — ***Phaeodon*** *suaveolens* und *Ph. imbricatus.*

Sistotrema. — Alle in Wäldern. — *Irpex paradoxus* auf Holz und Rinde von *Betula* und anderen Bäumen.

Fam. **Polyporaceae** (Löcherschwämme). Fruchtkörper fleischig, lederartig oder holzig. Hymenophor faltig oder grubig oder meist röhrig, die Hohlräume von dem Hymenium überzogen.

§ **Merulieae.** Hymenophor mit flachen Gruben. — ***Merulius*** *tremellosus* an alten Weiden und Pappeln; ***M.*** *(Serpula)* ***lacrymans,*** Hausschwamm, selten im Wald auf Baumstümpfen, meist in Häusern.

§ **Polyporeae.** Hymenophor mit Röhren, welche sich eng berühren. — ***Poria*** (mit umgewendet angewachsenem Fruchtkörper) ***vaporaria*** (Poren-Hausschwamm, Lohschwamm). — ***Fomes*** (mit holzigem Fruchtkörper) ***igniarius*** (zu Ornamenten verarbeitet) an verschiedenen Laubbäumen, namentlich auf Pflaumenbaum, Apfelbaum, *Salix fragilis;* ***F. fomentarius,*** Zunderschwamm, Feuerschwamm, an alten Buchen und Birken; die mittlere, lockere Schicht des Fruchtkörpers als »Fungus Chirurgorum« noch vielfach off.; ***F. annosus*** *(Trametes radiciperda)* (Fig. 63) an alten Baumstümpfen, auch an Wurzeln der Kiefer und Fichte, forstgefährlich; *F. pinicola* an alten Stümpfen von Kiefern, Fichten und Tannen; *F. lucidus* am Grunde alter Laubbäume. — ***Polyporus*** (mit zäh-fleischigem, später erhärtendem Fruchtkörper); *P. vulgaris,* abgefallene Zweige überziehend; *P. betulinus,* die korkige weiße Masse der Fruchtkörper zu Kohlenstiften verwendet; *P. officinalis,* Lärchenschwamm, war früher gebräuchlich, wird aber auch jetzt noch in großen Mengen aus Sibirien nach Europa eingeführt; *P. destructor* an alten Kiefernstämmen und in Häusern; *P. squamosus* an Nußbäumen usw.; *P. frondosus* in Laubwäldern, Speisepilz; *P. ovinus* Schafeuter, in Nadelwäldern, eßbar. — ***Polystictus*** (mit lederigem oder häutigem Fruchtkörper); *P. versicolor* und *P. zonatus* an alten Baumstümpfen. — ***Trametes*** (Substanz zwischen den Poren der Substanz des Hutes gleich); ***T. pini*** an alten Kiefernstämmen Schaden anrichtend; *T. suaveolens* an alten Weidenstämmen. — ***Daedalea*** *quercina* an Eichen und Buchen. — ***Lenzites*** *betulina* an Birken und Eichen; ***L. sepiaria*** an alten Kiefernstümpfen und Zäunen.

§ **Fistulineae.** Hymenophor mit gesonderten Röhren. — *Fistulina hepatica* an Eichen.

§ **Boleteae.** Fruchtkörper fleischig. Hymenophor eine vom Hut leicht abtrennbare Röhrenschicht. — ***Boletus scaber,*** Kuhpilz, Graukappe, in Wäldern, Speisepilz; ***B. bulbosus*** (= *B. edulis),* Steinpilz, in Wäldern, sehr geschätzter Speisepilz; *B. luridus* und *B. satanas,* wahrscheinlich giftig; *B. granulatus* und *Boletopsis lutea,* an Waldrändern, eßbar.

Fam. **Agaricaceae** (Blätterschwämme). Fruchtkörper meist fleischig; Hymenophor mit strahlig angeordneten Leisten oder Lamellen.

§ **Cantharelleae.** Lamellen gegen den Rand hin dichotomisch verzweigt. — ***Cantharellus cibarius*** (Rehling, Pfefferling) in Wäldern, beliebter Speisepilz; *C. aurantiacus* gilt als giftig.

§ **Paxilleae.** Lamellen häutig, spaltbar, häufig anastomosierend. — *Paxillus acheruntius* in Kellern, Ställen, Bergwerken, auch in Wäldern.

§ **Coprineae.** Lamellen von verschiedener Länge, wechselnd, zuletzt zerfließend. Zwischen den Basidien große Paraphysen. — ***Coprinus*** *domesticus* in

Gärten, Häusern, Kanälen; *C. stercorarius* (Fig. 64) auf Mist; *C. atramentarius* zwischen Gras.

§ **Hygrophoreae.** Lamellen von verschiedener Länge, abwechselnd, sehr dick, fleischig. — *Gomphidius.* — ***Nyctalis*** *parasitica* und *N. lycoperdoides* (mit Chlamydosporen) auf Fruchtkörpern größerer *Agaricaceae.* — *Hygrophorus.* — *Limacium.*

§ **Lactarieae.** Fruchtkörper aus zweierlei, dünnen und dickeren (oft Milchsaft führenden) Hyphen; Sporen stark stachelig. — ***Lactaria*** *volema*, Milchreizker, und ***L. deliciosa,*** Blutreizker, beliebte Speisepilze; ***L. rufa*** und ***L. torminosa,*** giftig. — ***Russula*** *emetica*, Speiteufel, ohne Milchsaft, mit farblosen Sporen, gefährlich. — ***Russulina,*** Täubling (mit gelben Sporen), *integra*, *alutacea* u. a. in Wäldern, eßbar.

§ **Schizophylleae.** Lamellen mit gespaltener Schneide, zu zweien verbunden. — ***Schizophyllum*** *alneum*, an Baumstämmen, namentlich Linden.

§ **Marasmieae.** Fruchtkörper zäh, lederartig, vertrocknend. — ***Lentinus*** *stypticus* an Laubholzstämmen in Rasen. — ***Marasmius*** *androsaceus* auf altem Laub, Kiefernadeln usw.; *M. rotula* an abgefallenen Zweigen, ***M. alliatus,*** Mousseron, auf Graswurzeln und an alten Baumstämmen, Speisepilz.

§ **Agariceae.** Fruchtkörper fleischig, faulend, mit gleichartigen Hyphen. Lamellen bisweilen zerfließend. Basidien dicht.

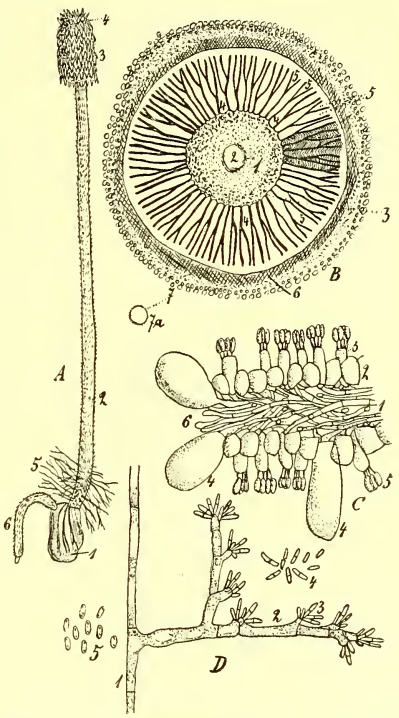


Fig. 64. *Coprinus stercorarius.* *A* Fruchtkörper. *1* Sklerotium, *3* Hut, mit dem Velum *(4). B* Querschnitt eines Hutes mit noch nicht ausgebildetem Hymenium, welches rechts an einem Kreisausschnitt angedeutet ist; *1* Stiel des Fruchtkörpers, *4* primäre Lamellen, *5* sekundäre Lamellen, *6* und 7 Wand und Velum des Hutes, *7a* eine Zelle des Velums. *C* Ende einer Lamelle nach Ende der Sporenbildung, *2* Paraphysen, *4* Cystiden, *5* Basidiosporen. *D C. lagopus.* Mycelzweige Konidien *(4, 5)* abgliedernd. — Nach Brefeld.

a. Sporenpulver schwarz: *Coprinarius.*

b. Sporenpulver dunkelbraun: *Psilocybe.* — ***Hypholoma*** *fasciculare* an Baumstümpfen. — ***Psalliota campestris,*** Champignon, auf Triften; auf Pferdemist kultiviert; *Ps. arvensis*, auf Wiesen und in Wäldern, beide wertvollste Speisepilze.

c. Sporenpulver braun: *Derminus hypni* in Wäldern zwischen Moos. — *Pholiota squarrosa* an Laubholzstämmen; *Ph. mutabilis* an alten Baumstöcken. — *Inocybe geophylla* in Wäldern. — ***Cortinarius*** *cinnamomeus* in Wäldern, auf Sandboden.

d. Sporenpulver fleischrot oder rostrot: *Hyporrhodius.* — *Clitopilus prunulus,* in Wäldern, Speisepilz.

e. Sporenpulver weiß: *Russuliopsis laccata* in Wäldern. — ***Agaricus*** *roseus* in Laubwäldern herdenweise, Speisepilz; *A. galericulatus* häufig auf

Baumstämmen; *A. salignus* vorzugsweise auf Weiden und Pappeln; *A. ostreatus* auf verschiedenen Laubbäumen, beide eßbar; *A. graveolens*, *A. gambosus*, *A. borealis* (Maipilz), auf Grasplätzen, alle drei eßbar; *A. equestris*, Grünling, Grünreizker, in Kiefernwäldern. — ***Armillaria mellea*** (hierzu gehörig *Rhizomorpha*), Hallimasch, an Bäumen, diese tötend; Fruchtkörper eßbar. — ***Lepiota procera***, Parasolpilz, in trockenen Wäldern und auf Heideplätzen. — ***Amanita muscaria***, Fliegenpilz, in Wäldern, sehr giftig; *A. mappa* in Kiefernwäldern, sehr giftig; ***A. phalloides*** (= *bulbosa* ex parte) in Laubwäldern, der Knollenblätterschwamm, sehr giftig; ***A. caesarea***, Kaiserschwamm, in Südeuropa und Böhmen, eßbar.

5. Unterreihe ***Phallineae.*** Fruchtkörper vor der Reife kugelig oder eiförmig, aus einer labyrinthisch-kammerigen Gleba und einem fast immer pseudoparenchymatischen und gekammerten sehr verschiedenartig gestalteten Körper (Rezeptakulum) bestehend, welche beide anfänglich von einer fleischigen Hülle (Volva) umschlossen sind. Später erfährt das Rezeptakulum eine starke Streckung, durchbricht die Volva und tritt weit aus ihr hervor, die Gleba mit sich emporhebend. Letztere zerfließt zu einer breiigen Masse. Sporen glatt, ellipsoidisch, meist sehr klein.

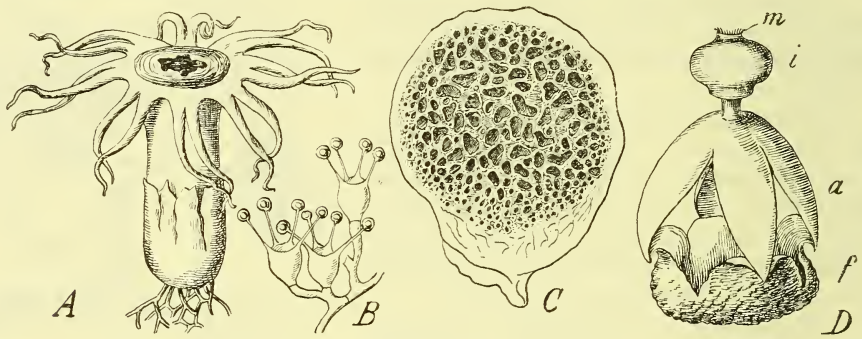


Fig. 65. *A Aseroë rubra* (Clathracee) verkl. *B Bovista plumbea* (Lycoperdacee), Basidien. *C Octaviania asterosperma* (Hymenogastracee), Fruchtkörper im Längsschnitt. *D Geaster marchicus* (Lycoperdacee), Fruchtkörper ($^3/_4$ nat. Gr.), *f* Faserschicht und *a* Pseudoparenchymschicht der äußeren, aufreißenden Peridie, *i* innere Peridie mit der Mündung *m*. — Nach Hennings.

Fam. **Clathraceae.** Rezeptakulum gitterig, lappig oder unregelmäßig verzweigt; Sporenmasse resp. Gleba vom Rezeptakulum umschlossen oder zwischen dessen Ästen liegend. — *Clathrus cancellatus* (Südeuropa, Amerika, Ostindien). — Andere Gattungen tropisch, sehr auffallend, z. B. *Aseroë* (Fig. 65 *A*).

Fam. **Phallaceae.** Rezeptakulum hohlröhrig, unverzweigt, am Scheitel mit oder ohne glockenförmigen Hut. Gleba dem Rezeptakulum außen aufliegend. — ***Phallus impudicus***, Gichtmorchel, Stinkschwamm, in Gärten und Wäldern. — *Mutinus caninus*. — *Dictyophora phalloidea* in den Tropen.

6. Unterreihe ***Hymenogastrineae.*** Fruchtkörper geschlossen, bis zur Reife fleischig, sich nicht streckend, im Inneren mit unregelmäßigen Kammern, welche von den Hymenien ausgekleidet sind und bei der Reife im Zusammenhang bleiben. Kein Capillitium.

Fam. **Hymenogastraceae.** Charakter der Unterreihe. — ***Hymenogaster Klotzschii*** in Gartenerde und in Blumentöpfen. — ***Rhizopogon*** in Wäldern. — *Hysterangium*. — *Octaviania asterosperma* in Mitteleuropa und England (Fig. 65 *C*).

7. Unterreihe ***Lycoperdineae.*** Fruchtkörper anfangs fleischig, später ± erhärtend, bis über die Reifezeit der Sporen hinaus geschlossen, aus einer festen, zuletzt regelmäßig oder unregelmäßig zerreißenden Hülle (Peridie) und unregelmäßigen Kammern bestehend, deren Wände von dem Hymenium überzogen sind (Gleba); bei der Reife mit pulveriger Sporenmasse und Capillitium erfüllt.

Fam. **Tylostomataceae.** Capillitium bei der Sporenreife reichlich, Fruchtkörper auf gesondertem Stiel. Gleba ohne Kammern und Gänge, von locker verflochtenen Hyphenknäueln erfüllt. Basidien mit vier Sterigmen. — *Tylostoma mammosum* auf Heideplätzen.

Fam. **Lycoperdaceae.** Capillitium reichlich. Fruchtkörper abgerundet, zuletzt mit papierartiger Hülle. Peridium doppelt. Gleba aus kleinen Kammern bestehend. — Basidien mit 4—8 Sterigmen. — ***Lycoperdon*** *piriforme* in Wäldern zwischen Moos; *L. gemmatum* (Fig. 66) auf Triften in Wäldern; *L. caelatum* auf Weideplätzen; alle in der Jugend eßbar. — *Globaria bovista*, Riesenbovist, in Gärten und auf Äckern, jung eßbar. — ***Bovista*** *plumbea*, Bovist, auf Triften und Wiesen (Fig. 65 *B*). — ***Geaster*** *stellatus*, *G. fimbriatus* u. a. in Nadelwäldern (Fig. 65 *D*).

8. Unterreihe ***Nidulariineae.*** Peridie lederartig, im Innern zahlreiche linsenförmige, oft durch einen Gewebestrang mit dem Peridium verbundene Kammern (Sporangiolen) einschließend, bei der Reife am Scheitel aufspringend und zuletzt becherförmig oder schüsselförmig. Hymenium die Innenfläche der Sporangiolen flach überziehend.

Fig. 66. *Lycoperdon gemmatum* ($^1/_2$).

Fam. **Nidulariaceae.** Charakter der Unterreihe. — ***Nidularia*** *denudata* auf abgefallenen Nadelholzzweigen. — ***Crucibulum*** *vulgare* auf altem Holz usw. — ***Cyathus*** *striatus* auf alten Holzstücken und auf freiem Boden im Wald.

9. Unterreihe ***Sclerodermatineae.*** Fruchtkörper rundlich, im Inneren mit gleichmäßig verteilten oder knäuelförmige Gruppen bildenden Basidien. Eigentliches Capillitium fehlt.

Fam. **Sclerodermataceae.** Fruchtkörper oft mit stielförmigem Basalteil, mit dicker einfacher Peridie. ***Scleroderma vulgare,*** falsche Trüffel, an Waldwegen, nicht eßbar, gefährlich. — *Pisolithus arenarius* in Wäldern und auf Sandplätzen.

Fam. **Sphaerobolaceae.** Das Hymenophor stellt eine kugelige Masse dar. Bei der Reife quillt die mittlere Schicht der Hülle auf, wölbt die innere Schicht hervor und schleudert die Gleba fort. Sporen meist 6—8 am Scheitel der keulenförmigen Basidien. — *Sphaerobolus carpobolus* auf altem Holz in Gärten und Wäldern.

Anhang zu Klasse 2 und 3. FUNGI IMPERFECTI.

Unvollkommen bekannte Pilze.

Pilze mit mehrzelligem Mycel, von denen weder Asci noch Basidien bekannt sind, welche aber zum Teil als Konidienformen von Ascomyceten anzusehen sind, oder auch Mycelformen von unbekannter systematischer Stellung.

A. Konidienformen.

Reihe **SPHAEROPSIDALES.** Konidien in Pykniden oder kammerartigen Höhlungen.

Fam. **Sphaerioideaceae.** Pykniden mit ± kugeligem, lederigem, kohligem, schwarzem Gehäuse. — *Phyllosticta* (800), *Phoma* (1100), auf Blättern zahlreicher Pflanzen. — *Sphaeropsis* (180) auf Früchten und Rinden. — *Ascochyta* (250) auf Blättern. — *Diplodia* (450) auf Blättern und Zweigen. — *Septoria* (900) auf Früchten, Blättern usw. — Viele Arten dieser Gattungen Schädlinge von Kulturpflanzen.

Fam. **Nectrioideaceae.** Pykniden mit fleischigem oder wachsartigem, hellfarbigem Gehäuse und hyalinen Sporen.

Fam. **Leptostromataceae.** Pykniden mit schildförmigem, mündungslosem oder zweilippigem Gehäuse.

Fam. **Excipulaceae.** Pykniden mit schüssel- oder topfförmigem, anfangs fest geschlossenem, später weit geöffnetem Gehäuse.

Reihe **MELANCONIALES.** Konidien auf Konidienlagern, welche zuletzt ganz frei stehen.

Fam. **Melanconiaceae.** — *Gloeosporium* (300) *ampelophagum*, der »schwarze Brenner« des Weinstocks, auf Stengeln und Blättern desselben, sehr verderblich, *G. Lindemuthianum* auf Bohnen. — *Melanconium* (100). — *Marssonia* (60). *Septogloeum* (23). — *Coryneum* (70). — *Pestalozzia* (170) *funerea* auf Koniferen und anderen Holzgewächsen, *P. tumefaciens* auf Koniferen, *P. Hartigii* auf Keimlingen.

Reihe **HYPHOMYCETES.** — Konidien an Konidienträgern gebildet, welche einzeln oder in Bündeln (Koremien) zusammenstehen.

Fam. **Mucedinaceae.** Konidienträger voneinander getrennt, ebenso die Hyphen, letztere bisweilen kurz und in Oidiosporen zerfallend. Hyphen hyalin oder blaß oder lebhaft gefärbt, ähnlich auch die Konidien und Konidienträger.

A. **Micronemeae.** Vegetative Hyphen kurz, fast wie Konidien aussehend, oder gut entwickelt und dann die Konidienträger nur wenig vom Mycel differenziert.

§ **Chromosporieae.** Konidien nicht in Ketten, höchstens als Oidiosporen reihenweise durch Zerfall von Hyphen gebildet, meist einzeln am Mycel. — *Sachria* auf Bierwürze. — *Sarcinomyces.* — *Chromosporium.* — *Ophiocladium.*

§ **Oosporeae.** Konidien an besonderen, aber einfachen Trägern, seltener reihenweise erzeugt. — ***Oospora*** (100) ***lactis,*** auf Käse, Milch, Würze, *O. furfur*, Ursache der Kleienflechte auf Brust und Hals; *O. tonsurans*, die »Glatzflechte« erregend; *O. Schoenleinii*, Ursache des Favus oder Kopfgrindes. — ***Monilia*** *candida* auf faulenden Früchten, Mist usw.; *M. fructigena* auf Früchten, Blättern und Ästen unserer Obstbäume.

B. **Macronemeae.** Vegetative Hyphen stets deutlich. Konidienträger scharf vom Mycel differenziert.

§ **Cephalosporieae.** Konidien einzeln, kopfig gehäuft.

§ **Botrytideae.** Konidienträger ± reich verzweigt, aber nicht wirtelig. — *Ovularia* (70). — *Sporotrichum* (120). — ***Botrytis*** (150), *B. Bassiana* in den Raupen des Seidenspinners und anderer Falter die Krankheit »Muscardine« oder »Calcino« erzeugend; *B. parasitica* auf Tulpen; *B. vulgaris* und *B. cinerea* auf faulenden Pflanzenteilen verbreitet, das Mycel der letzteren Sklerotien bildend.

§ **Verticillieae.** Konidienträger mit wirteligen Verzweigungen. — *Verticillium* (50).

Fam. **Dematiaceae.** Wie die *Mucedinaceae*, aber Hyphen dunkel oder schwarz, seltener blaß. Konidien meist dunkel.

A. **Amerosporeae.** Mit einzelligen Konidien.

a. **Micronemeae.** (Vergl. S. 66.)

§ **Toruleae.** — *Torula* (125).

b. **Macronemeae.** (Vergl. S. 66.)

§ **Trichosporieae.** Konidien einzeln endständig an verzweigten oder aufgeblasenen Konidienträgern. — *Trichosporium* (60), parasitisch und saprophytisch.

B. **Didymosporeae.** Mit zweizelligen Konidien.

Fusicladium (32) *dendriticum* auf Äpfeln, andere auf Birnen und Kirschen. — ***Cladosporium*** (160) ***herbarum*** sehr verbreitet.

C. **Phragmosporeae.** Mit drei- bis mehrzelligen Konidien.

Helminthosporium (175) saprophytisch.

D. **Dictyosporeae.** Mit mauerförmig geteilten Sporen. — *Macrosporium* (140) *solani*, auf der Kartoffel.

E. **Scolecosporeae.** Mit wurmförmigen Sporen.

Cercospora (500), viele auf Kulturpflanzen.

Fam. **Stilbaceae.** Hyphen und Konidienträger verschiedenartig miteinander verklebt oder verbunden, ein Koremium bildend. — *Stilbella* (100). — *Isaria* (100), teils auf Tieren parasitisch, teils auf Pflanzenteilen saprophytisch.

Fam. **Tuberculariaceae.** Wie die *Stilbaceae*, aber Hyphen und Konidienträger zu einem lagerartigen Polster verbunden. — *Tubercularia.* — *Illosporium carneum* auf *Peltigera canina.* — *Fusarium* (300), viele auf Kulturpflanzen, *F. aquaeductum* in Wasserleitungsröhren, nach Moschus riechend.

B. Mycelformen.

Mycorrhiza, sehr feine gegliederte Mycelfäden, welche mit Wurzeln höherer Pflanzen in Symbiose leben. a) Endotrophische *M.*, in den Zellen der Wurzelrinde oder ihrer Oberhaut lebend, in denselben Knäuel bildend und feine Fäden in den Humus entsendend, so bei *Neottia*, *Monotropa*, *Coralliorrhiza* und vielen andern. — b) Ektotrophische *M.*, an der Oberfläche von Wurzeln eine dichte pseudoparenchymatische Schicht bildend, bei unsern waldbildenden Nadelhölzern, bei den Fagaceen, Salicaceen, *Tilia*, bei Ericaceen, überhaupt bei vielen Bewohnern von Heiden und Mooren. — Bei der Keimung der winzigen Orchidaceensamen spielen Mycorrhizen eine wichtige Rolle.

Nebenklasse zu Klasse 2 und 3 **LICHENES (FLECHTEN, FLECHTENPILZE)**, Ascomyceten und Basidiomyceten, welche mit Arten der *Schizophyceae* (vergl. Fig. 11 auf S. 6) oder *Chlorophyceae*, namentlich der *Protococcaceae* und *Pleurococcaceae* derart verbunden sind, daß sie auf den Algen entweder nur parasitisch vorkommen oder aber mit denselben eine innige Vereinigung, ein symbiotisches Konsortium, bilden, das eigenartige, bei den Pilzen nicht vorkommende Wachstums- und Lebenserscheinungen zeigt. Der durch die Symbiose gebildete Thallus ist in selteneren Fällen homoiomerisch (Fig. 72 S. 73), dann zugleich fast immer gallertartig, gelatinös, mit annähernd gleichmäßiger Verteilung von Alge

und Pilz, häufiger heteromerisch, mit Beschränkung der Alge auf eine Schicht (Gonidienschicht), welche zwischen Rindenschicht und Markschicht liegt. Thallus bisweilen unter der Oberfläche von Baumrinden wachsend (= hypophloeodisch), anderseits auch in Felsen eindringend und diese zersetzend, häufig krustig, laubig, strauchig (Fig. 68—74)). Die Algen (Gonidien) vermehren sich im Flechtenthallus nur vegetativ, außerhalb desselben aber auch durch Schwärmsporen, sofern ihnen solche überhaupt zukommen. Sehr verbreitet Vermehrung der Flechten durch Soredien, kleine Brutknöspchen, welche aus Pilzfäden und Algenzellen bestehen, seltener durch Hymenialgonidien, Vereinigungen von Algengonidien und Pilzsporen. Die Sporen werden bei der großen Mehrzahl der Flechten *(Ascolichenes)* in Asci enthaltenden Fruchtkörpern (Apothecien) gebildet. Ascosporen in einem Schlauch 1 bis 32 oder mehr, meist aber 8, einzellig oder septiert (Fig. 67). Seltener Sporenbildung an Basidien *(Basidiolichenes)*. — Eigenartige Produkte: Flechtensäuren und Flechtenfarbstoffe. Einige Arten, welche besonders reich an Flechtensäuren sind, geben trocken destilliert oder gekocht mit Kalkwasser unter Lichtabschluß viel Orcin $CH_3(OH)_2$ oder das homologe β-Orcin, welche Körper das Ausgangsmaterial für die Gewinnung von

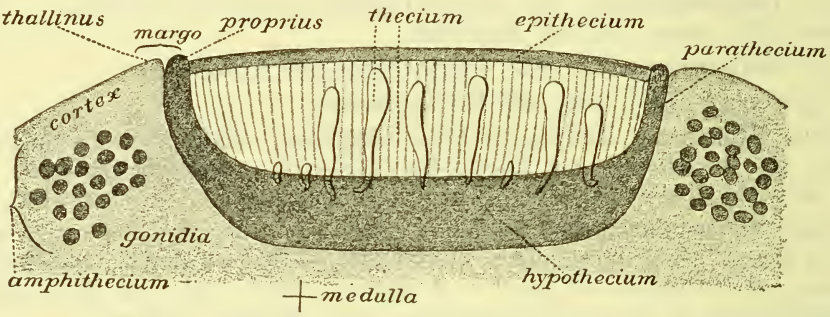


Fig. 67. Senkrechter Medianschnitt durch ein Flechtenapothecium in schematischer Darstellung, mit Bezeichnung der Gewebesysteme. — Nach Darbishire.

Orseille und Lackmus bilden. — Einige Arten dienen als Nahrungsmittel, so die besonders rasch wachsende von der Krim bis zu den Kirghisensteppen und in der nördlichen Sahara verbreitete Mannaflechte *Lecanora esculenta*, die in Japan häufige *Gyrophora esculenta* (Iwatake) für Menschen und die im subarktischen und arktischen Gebiet verbreitete *Cladonia rangiferina* für Rentiere.

1. Unterklasse **ASCOLICHENES.** Ascomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben. Spermogonien (Pykniden), krugförmige Behälter, erzeugen zahlreiche Spermatien, von denen eins oder mehrere mit dem Trichogyn, dem Ende eines weiblichen Organs, Karpogon, in Verbindung treten; das mehrzellige Karpogon ist in der Mitte schraubenförmig, die Zellen dieses Teiles schwellen an, teilen sich weiter und sprossen zu den ascogenen Hyphen aus, die an ihren Enden die Asci bilden.

1. Reihe **PYRENOCARPEAE.** Fruchtkörper lange geschlossen, zuletzt mit einer rundlichen, regelmäßigen oder strahligen Öffnung. Thallus meist krustig oder schuppig, seltener blattartig oder strauchig. *Sphaeriaceales* in Symbiose mit *Chlorophyceae* und *Schizophyceae*.

A. Perithecien einfach, ungeteilt.

a. Thallus mit *Pleurococcus*- oder *Palmella*-Gonidien.

Fam. **Moriolaceae.** — Fam. **Epigloeaceae.**

Fam. **Verrucariaceae.** Thallus heteromerisch, krustig, einförmig. Fruchtkörper einzeln. — ***Verrucaria*** (100). — *Thelidium* (50). — *Polyblastia* (50). — Meist Felsen bewohnend.

Fam. **Dermatocarpaceae.** Thallus laubartig oder schuppig, mit *Pleurococcus*-Gonidien. — *Dermatocarpon* auf Steinen und Felsen im Hochgebirge.

Fam. **Pyrenothamniaceae.** Thallus strauchig. — *Pyrenothamnia* (1 Nordamerika).

b. Thallus mit *Trentepohlia*-Gonidien.

Fam. **Pyrenulaceae.** Thallus krustig, einförmig, oft unterrindig. Fruchtkörper einzeln. — *Pyrenula* (100), an Rinden und Felsen. — *Arthopyrenia* (140) an Rinden.

Fam. **Phyllopyreniaceae.** — *Lepolichen* (1) in Chile und Patagonien.

Fam. **Trypetheliaceae.** Thallus krustig; mehrere Fruchtkörper in ein Pseudostroma vereint, jeder mit eigener und gerader Mündung. — (150). — *Trypethelium* (60). — *Melanotheca* (35), alle auf Rinden in den Tropen und Subtropen.

Fam. **Paratheliaceae.** (27) in den Tropen.

Fam. **Astrotheliaceae.** Thallus krustig; mehrere Fruchtkörper in ein Pseudostroma vereinigt und alle mit einer einzigen gemeinschaftlichen Mündung. — *Astrothelium* (25). — *Parmentaria* (25) an Bäumen in den Tropen.

c. Thallus mit *Phyllactidium*- oder *Cephaleuros*-Gonidien.

Fam. **Strigulaceae.** Thallus kleinrosettig; am Rande effiguriert. — *Strigula* (25) *complanata* auf lebenden Blättern tropischer Bäume und Sträucher. — *Phylloporina* (30).

d. Thallus mit *Nostoc*- oder *Scytonema*-Gonidien.

Fam. **Pyrenidiaceae.** Thallus häutig, krustig-schuppig.

B. Perithecien im Inneren mit vollständigen oder unvollständigen Scheidewänden.

Fam. **Mycoporaceae.** Lager krustig, unberindet, mit *Palmella*- oder *Trentepohlia*-Gonidien. — (45) meist rindenbewohnend.

2. Reihe **GYMNOCARPEAE.** Fruchtkörper eine auf ihrer Oberfläche vom Gehäuse nicht bedeckte, mehr oder weniger offene, runde oder strichförmige Scheibe.

1. Unterreihe ***Coniocarpineae.*** Fruchtkörper zuletzt ± geöffnet, seltener mit einer schmalen Mündung. Paraphysen in ein ± entwickeltes Capillitium sich fortsetzend. Sporen aus den bei der Reife dahinschwindenden Schläuchen entleert, den Hyphen des Capillitiums und der Unterlage des Fruchtkörpers lange anhängend. Thallus krustig bis strauchig. — *Protocaliciaceae* in Symbiose mit *Protococcaceae*- und *Trentepohlia*-Gonidien.

Fam. **Caliciaceae.** Thallus meist krustig. Fruchtkörper kopfförmig, gestielt, nach dem Absterben der älteren Schläuche reichlich neue erzeugend. — *Sphinctrina* (15) parasitisch auf Flechten. — *Chaenotheca* (20). — *Coniocybe* (8). — ***Calicium*** (70), sämtlich auf Baumrinde.

Fam. **Cypheliaceae.** Wie vorige, aber Fruchtkörper sitzend. — *Cyphelium* (30) auf trockenem Holz, seltener auf Gestein.

Fam. **Sphaerophoraceae.** Thallus blattartig oder strauchig. Fruchtkörper sitzend, schon anfangs offen oder zuerst von einem thalloidischen Gehäuse umschlossen, dann dieses durchbrechend und sich unregelmäßig öffnend. — ***Sphaerophorus*** (10) *coralloides* im Hochgebirge auf Felsen und auf der Erde.

2. Unterreihe ***Graphidineae.*** Fruchtkörper langgestreckt, zygomorph oder unsymmetrisch, seltener kreisförmig. Paraphysen nicht in ein Capillitium übergehend. — *Stictidaceae* und *Hysteriineae*, auch *Patellariaceae* in Symbiose mit *Trentepohlia*-Gonidien, seltener mit *Protococcaceae*-Gonidien.

Fam. **Arthoniaceae.** Thallus krustig, mit *Palmella-*, *Trentepohlia-* oder *Phyllactidium*-Gonidien. Apothecien unberandet. Paraphysen verzweigt und verbunden. — ***Arthonia*** (500) an Baumrinden und Steinen, größtenteils tropisch.

Fam. **Graphidaceae** (Schriftflechten). Thallus krustig, unberindet, mit *Palmella-* oder *Trentepohlia*-Gonidien; Apothecien einzeln. — ***Opegrapha varia*** (Fig. 68 *A—D*) und *O. atra* sehr verbreitet an Laubholzrinden. — ***Graphis*** (3—400) *scripta* sehr häufig an glatten Baumrinden (Fig. 68 *E—H*).

Fam. **Chiodectonaceae.** Apothecien in einem Stroma. — Meist tropisch.

Fam. **Dirinaceae.** Thallus oberseits berindet. — *Dirina* (an Meeresküsten).

Fam. **Roccellaceae.** Thallus strauchig, mit Basalscheibe, mit *Trentepohlia*-Gonidien. Apothecien rundlich oder in die Länge gezogen. — ***Roccella*** (23) ***tinctoria, R. Arnoldi*** und ***R. fucoides*** auf Felsen an den Küsten des

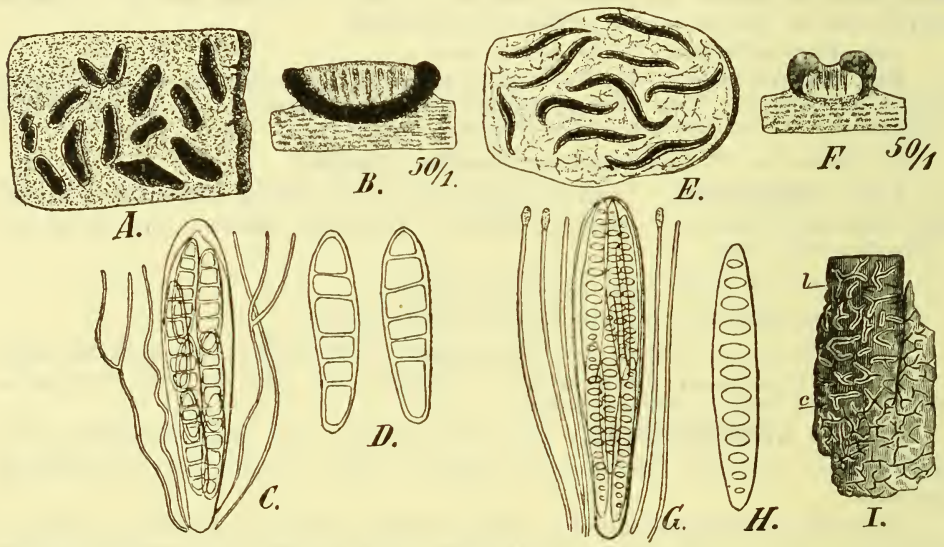


Fig. 68. Schriftflechten. *A—D Opegrapha varia. A* Habitus, *B* Schnitt durch ein Apothecium, *C* Schläuche und Paraphysen, *D* Sporen. — *E—H Graphis scripta. E* Habitus, *F* Schnitt durch ein Apothecium, *G* Schlauch und Paraphysen, *H* Spore. — *I* Rindenstück mit zwei Arten von Schriftflechten nebeneinander. — *A—H* nach Zahlbruckner, *I* nach Warming.

Mittelgebietes, Afrikas und Australiens, weniger *R. fuciformis* an den Küsten des Mittelmeergebietes und Westafrikas, u. a. A. geben Orseille und Lackmus (s. oben S. 68).

3. Unterreihe ***Cyclocarpineae.*** Apothecien kreisrund, sonst wie vorige. *Patellariaceae* und viele isoliert nicht bekannte diskokarpe Pilze mit Arten der *Protococcaceae* oder *Pleurococcaceae*, von *Trentepohlia* oder *Schizophyceae.*

Fam. **Lecanactidaceae** (131). — Fam. **Pilocarpaceae** (4).

Fam. **Chrysotrichaceae** (1). — Fam. **Thelotremataceae** (240).

Fam. **Diploschistaceae** (32). — *Diploschistes* (30) *scruposus* auf Steinen und Holz in der gemäßigten Zone.

Fam. **Ectolechiaceae.** Thallus mit *Protococcus*-Gonidien. Apothecien unberandet. Auf lederigen Blättern tropischer Pflanzen. — (16). — *Sporodium* (7) *filicinum* in den Tropen weit verbreitet.

Fam. **Gyalectaceae.** Thallus mit *Trentepohlia*-Gonidien; Apothecium zumeist eingesenkt. — ***Gyalecta*** (40) *cupularis* an Kalkfelsen.

Fam. **Coenogoniaceae.** Thallus mit *Trentepohlia*- oder *Cladophora*-Gonidien. — *Coenogonium* (30). — *Racodium* (1).

Fam. **Lecideaceae.** Thallus krustig, mit *Pleurococcus*-Gonidien; Apothecien von Anfang an rundlich, vom Thallus nicht berandet, dunkel und kohlig oder hell und weich. — ***Lecidea*** (500) *coarctata* sehr gemein auf Steinen; *L. fusca* häufig auf Moosen und nackter Erde; *L. uliginosa* auf feuchter Erde und faulendem Holz; *L. sabuletorum* auf Baumrinden, Steinen und über Moosen sehr häufig; *L. ostreata* an Holz, *L. lurida* und *L. decipiens* auf kalkhaltigem Boden häufig. — *Toninia* (80) *candida* und *T. vesicularis* auf Erde. — *Catillaria* (incl. *Biatorina*) (150). — *Bacidia* (incl. *Bilimbia*) (200) auf Rinden, Holz und auf Erde. — ***Rhizocarpon*** (90) ***geographicum*** (Landkartenflechte) oft ganze Felsen mit weithin leuchtender gelbgrüner Kruste bekleidend. — *Lecidea* steht in Beziehung zu den Gattungen der *Patellariaceae*.

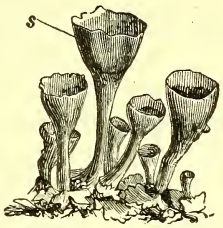


Fig. 69. *Cladonia pyxidata*, Becherflechte. (Nat. Größe.)

Fam. **Phyllopsoraceae.** (16) trop., subtrop.

Fam. **Cladoniaceae.** Thallus horizontal, verschwindend und mit aufrechten, oft trichterförmigen, den Stielen der Apothecien entsprechenden Sprossen (Podetien), mit *Pleurococcus*-, selten *Schizophyceae*-Gonidien. Apothecien an den Spitzen der Podetien oder an deren Oberfläche hervortretend, schwärzlich, bräunlich oder hochrot. — ***Baeomyces*** (25) *byssoides* häufig auf Waldwegen, *B. roseus* auf trockenem Sand- und Heideboden. — ***Cladonia*** (140) *turgida*, *C. cariosa*, *C. pyxidata* häufig an Wegrändern in Heiden, Nadelwäldern usw. (Fig. 69); *C. gracilis*, *C. degenerans* häufig in Nadelwäldern; *C. digitata*, *C. macilenta* auf faulendem Holz; *C. uncinata* auf Moorboden; *C. furcata* auf nackter Erde zwischen Moosen; ***C. rangiferina*** (»Rentiermoos«), häufigste Flechte in trockenen Wäldern und auf Heiden, im subarktischen und arktischen Gebiet ausgedehnte Formationen, Flechtentundren, bildend (Fig. 70); aus ihr wird in Skandinavien und im nördlichen Rußland Alkohol gewonnen. — ***Stereocaulon*** (80) (Fig. 11 *A*, *B*) *tomentosum* und *St. paschale* in lichten Nadelwäldern, auf Heideplätzen.

Fig. 70. *Cladonia rangiferina*. (Nat. Größe.) Bei *s* Apothecien ein wenig vergrößert.

Fam. **Gyrophoraceae.** Thallus beiderseits berindet, nur in der Mitte (durch einen Nabel) dem Substrat aufsitzend, mit *Pleurococcus*-Gonidien. — ***Umbilicaria*** (6) *pustulata* häufig auf Felsen und Steinen im Gebirge (Fig. 71). — *Gyrophora* (35) wie vorige; *G. esculenta* dient in Japan als Nahrungsmittel.

Fam. **Acarosporaceae.** Thallus schwach, krustig, schuppig bis blattartig, mit *Pleurococcus*- oder *Protococcus*-Gonidien. Apothecien in Thalluswarzen, mit vielsporigen Schläuchen. — *Thelocarpon* (24). — *Biatorella* (60 echte Flechten,

andere ohne Gonidien, s. S. 49 bei *Patellariaceae*). — *Acarospora* (70). — Meist Erdbewohner.

Fam. **Ephebaceae.** Thallus homoiomerisch, nicht gallertartig, mit *Scytonema*- oder *Stigonema*-Gonidien. — *Ephebe* (4) *lanata* (Fig. 72) an Felsen. — *Porocyphus* (5).

Fam. **Pyrenopsidaceae.** Wie vorige; aber mit *Gloeocapsa*-Gonidien, mit offenen und geschlossenen Apothecien. — *Thyrea* (20). — *Synalissa* (5); *S. symphorea* (Fig. 11 *D*), auf Steinen. — *Psorotrichia* (40). Meist auf Felsen.

Fam. **Lichinaceae.** Thallus homoio- oder heteromerisch (geschichtet), schuppig oder zwergig-strauchig, ohne Haftfasern der Unterlage aufsitzend, mit *Rivulariaceae*-Gonidien (s. oben S. 6). Apothecien krugförmig. — *Lichina* (4) auf Meeresstrandfelsen (Fig. 11 *E*).

Fam. **Collemataceae.** Thallus homoiomerisch, gallertartig, mit *Nostoc*-Gonidien. Apothecien mit oder ohne eigenes Gehäuse. — *Physma* (15) *com-*

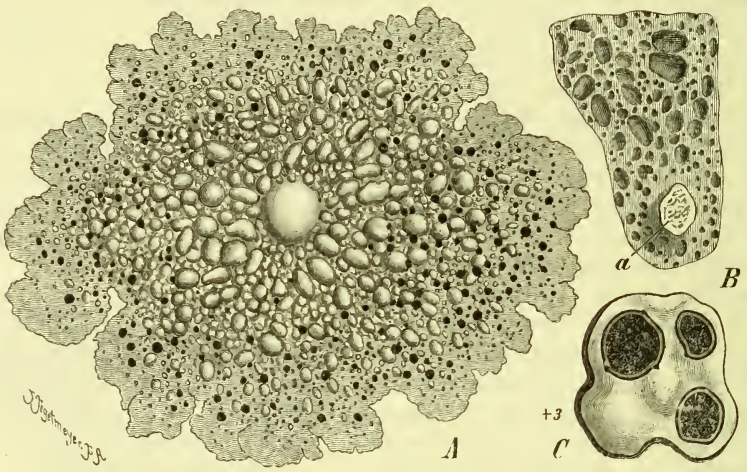


Fig. 71. *Umbilicaria pustulata*. *A* Habitus; *B* Unterseite des Thallus mit der Anheftungsstelle *a*; *C* Apothecien. *A*, *B* nat. Gr., *C* vergr. — Nach Zahlbruckner.

pactum auf trockenen, sandigen Stellen. — ***Collema*** (80), viele Arten auf Bäumen und Felsen (Fig. 11 *F*), typische Gallertflechten. — *Leptogium* (100).

Fam. **Heppiaceae.** Thallus schuppig bis fast strauchartig, pseudoparenchymatisch, mit *Scytonema*-Gonidien. — *Heppia* (40) auf Erde.

Fam. **Pannariaceae.** Thallus schuppig-krustig, heteromerisch, meist mit *Nostoc*- oder *Scytonema*-Gonidien. — *Pannaria* (50) auf Erde, Felsen, Rinden.

Fam. **Stictaceae.** Thallus blattartig, heteromerisch, mit Haftfasern dem Substrat ansitzend, meist mit *Palmella*- oder *Nostoc*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt, schildförmig, mit deutlichem Rand. — ***Lobaria*** (150) ***pulmonaria*** *(= Sticta pulmonaria)*, Lungenmoos, Lungenflechte, an Laubholz, auch an Felsen, namentlich im Gebirge, als Volksheilmittel viel gebraucht. — ***Sticta*** (150).

Fam. **Peltigeraceae.** Thallus wie bei vorigen; aber Apothecien ohne deutlichen Rand. — ***Peltigera*** (20) *canina* häufig an Waldrändern, auf Wiesen

usw.; *P. polydactyla* nicht selten. — ***Solorina*** (7) *crocea*, orangegelb, im Gebirge; *S. saccata* auf feuchter Erde. — *Nephroma* (16).

Fam. **Pertusariaceae.** Thallus krustig, mit *Pleurococcus*-Gonidien und häufig mit Soredien; Apothecien punktförmig, selten scheibenartig erweitert; Sporen meist groß, mit dickem Exospor. — ***Pertusaria*** (200) *communis* an den Rinden vieler Laubhölzer (Fig. 73).

Fam. **Lecanoraceae.** Thallus krustig mit *Protococcus-* oder *Pleurococcus*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt mit Gonidien in ihrer nächsten Umgebung, ohne Rand. — ***Lecanora*** (200) *subfusca* sehr verbreitet, namentlich an Laubbäumen und Holz; *L. pallida* ebenso; *L. badia* an Felsen und Steinen; *L. saxicola* ebenso, auch auf Mauern und Holz; ***L. esculenta,*** Mannaflechte, von der Krim bis zur Kirghisensteppe und in der nördlichen Sahara (s. oben S. 68). — *Icmadophila ericetorum* auf morschem Holz oder über Moosen. — ***Ochrolechia*** (10) ***tartarea*** vorzugsweise an Steinen und Felsen; ***O. pallescens*** an Baumstämmen im Gebirge, zur Bereitung von Orseille und Lackmus (s. oben S. 68) verwendet. — *Phlyctis* (10). — *Haematomma* (14) *ventosum* an Steinen und Felsen.

Fam. **Parmeliaceae.** Thallus blattartig, beiderseits berindet und mit Haftfasern dem Substrat angeheftet, mit *Pleurococcus*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt. — ***Parmelia*** (400) *physodes*, *P. olivacea*, *P. caperata* häufig an Bäumen und Steinen. — ***Cetraria*** (50) ***islandica*** (»isländisches Moos«) auf trockenen Heideplätzen häufig, namentlich im Hochgebirge; in arktischen Gebieten weite Flächen überziehend und dort für Mensch und Tier wichtiges Nahrungsmittel; off. als Lichen islandicus; *C. glauca* auf verschiedenen Unterlagen häufig. — *Candelaria* (3) *concolor* mit wachs- bis dottergelbem Thallus, weit verbreitet.

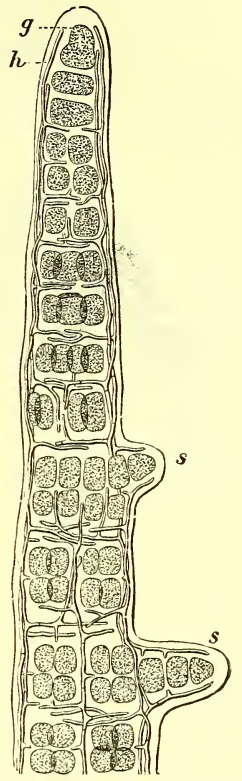


Fig. 72. *Ephebe lanata (= E. pubescens).* Die Spitze eines Thalluszweiges mit zwei Seitenzweigen *(s); h* seine Hyphen; *g* oberste Gonidie.—Nach Warming.

Fam. **Usneaceae.** Thallus strauchig, aufrecht, hängend oder niederliegend, meist radiär gebaut, allseitig berindet, mit *Protococcus*-Gonidien. Apothecien vom Thallus berandet. — ***Evernia*** (2) *prunastri* an Laubholzbäumen; *Letharia* (8) *vulpina* auf Nadelhölzern, besonders im Hochgebirge. — *Alectoria* (20) *ochroleuca* im Hochgebirge zwischen Steingeröll. — ***Ramalina*** (100) *fraxinea* sehr häufig an Laubholzbäumen; *R. reticulata*, sehr eigenartige Flechte in Kalifornien. — ***Usnea*** (100) *barbata*, »Bartflechte«, sehr häufig an Bäumen (Fig. 74).

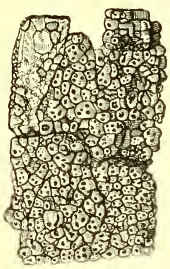


Fig. 73. *Pertusaria communis.* — Nach Warming.

Fam. **Caloplacaceae.** Thallus krustig, am Rande gelappt oder zwergig-strauchig, unberindet, meist geschichtet, mit *Pleurococcus*-Gonidien. Sporen farblos, zweizellig. — *Blastenia* (60). — ***Caloplaca*** (100) *vitellina* und andere häufig auf Steinen, Bäumen, Holz, Moos; *C. murorum* ungemein häufig an Mauern, auf Dächern und auf Steinen.

Fam. **Theloschistaceae.** Thallus blattartig oder strauchig mit *Pleurococcus*-Gonidien. Sporen farblos, zweizellig. — *Theloschistes* (12). — ***Xanthoria*** (6) *parietina*, sehr gemein an Mauern und Bäumen.

Fam. **Buelliaceae.** Thallus krustig bis schuppig, geschichtet, meist unberindet, mit *Protococcus*-Gonidien. Sporen braun, 2—4-zellig. — ***Buellia*** (200) *parasema*, gemein auf Baumrinden und Holz; *B. verruculosa* an Felsen. — *Rinodina* (200).

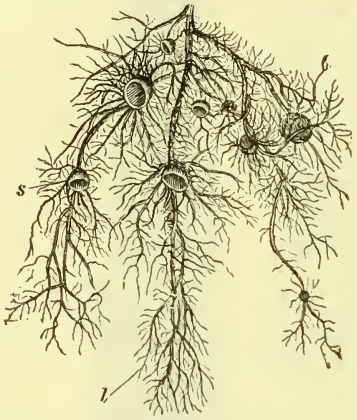


Fig. 74. *Usnea barbata.* (Nat. Größe.) — Nach Warming.

Fam. **Physciaceae.** Thallus krustig, schuppig, blattartig oder strauchig, mit *Protococcus*-Gonidien, mit anfangs eingesenkten, dann hervortretenden, schwärzlichen oder seltener rotbraunen Apothecien. — ***Physcia*** (50) *ciliaris* sehr häufig an Laubbäumen; *Ph. stellaris*, *Ph. caesia*, *Ph. pulverulenta*, *Ph. obscura* häufig. — *Anaptychia* (10 incl. *Tornabenia*).

2. Unterklasse **BASIDIOLICHENES.** Basidiomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben.

Unterreihe ***Hymenolichenes.*** Hymenomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben. — *Cora* (8) *pavonia*, Symbiose einer *Thelephoracee* mit *Chroococcus*-Gonidien (in den Tropen, besonders in Bergwäldern, sehr verbreitet). — *Dictyonema* (8) *sericeum* (Fig. 11 *C*), Symbiose derselben *Thelephoracee* mit *Scytonema*-Gonidien unter Vorwiegen der ersteren; *D. guadalupense*, dieselbe Symbiose unter Vorwiegen des *Scytonema; D. ligulatum*, ein anderer Hymenomycet in Symbiose mit *Scytonema*-Gonidien (Borneo).

XII. Abteilung. EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA (Archegoniatae).

Seltener thalloidische, meist in Stamm und Blätter gegliederte (kormophytische) Gewächse mit zwei verschiedenen Generationen: I. Proembryonale Generation (auch haploide genannt, wegen ihrer mit der einfachen Zahl — n — der Chromosomen versehenen Zellen) = Gametophyt, Geschlechtsgeneration, mit Antheridien, in denen die Spermatozoiden entstehen und mit Archegonien, welche die zu befruchtende Eizelle und die vor der Befruchtung verschleimenden Kanalzellen einschließen. Nach erfolgter Befruchtung entsteht durch Teilung der Eizelle und weiteres Wachstum II. die embryonale Generation oder der Embryo, ein Gewebekörper, welcher noch kürzere oder längere Zeit oder immer mit der proembryonalen Generation in Verbindung bleibt, von derselben ernährt wird und zum Sporophyten auswächst; dieser bildet auf ungeschlechtlichem Wege Keimzellen oder Sporen. Der Kern der befruchteten Eizelle und sämtlicher (somatischer) Zellen des Sporophyten enthält doppelt soviel Chromosomen (2 n) als jeder Kern des Gametophyten; es wird daher diese Generation häufig auch als diploide bezeichnet. Erst bei Entstehung der Mutterzellen der Sporen erhalten die Kerne die einfache Zahl der Chromo-

somen, nachdem sich in der Prophase der »Reduktionsteilung« die Chromosomen paarweise vereinigt haben und der hierbei entstandene Doppelfaden in die Doppelchromosomen zerfallen ist.

Diese Abteilung dürfte nach unten an die VII. Abt. *Chlorophyceae* anschließen, jedoch besitzt keiner der jetzt lebenden Vertreter dieser Abteilung mehrzellige Wandungen der Antheridien und Archegonien. Daher will man auch diese Abteilung von *Phaeophyceae* ableiten unter der Annahme, daß in deren mehrzelligen Gametangien die äußeren Zellen ihre Fortpflanzungsfähigkeit verloren haben. Nach oben findet diese Abteilung ihren Fortschritt in Abt. XIII. Wegen der charakteristischen Eigentümlichkeiten gegenüber dieser Abteilung vergl. man den Zusatz zu Abt. XIII.

I. Unterabteilung. BRYOPHYTA (Muscineae).

Die aus den Keimzellen oder Sporen der embryonalen Generation meist durch Vermittlung eines seltener flächenförmigen, meist fadenförmigen Vorkeims (Protonema) entstehende proembryonale Generation (= Gametophyt) ist seltener thalloidisch, meist kormophytisch. Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende embryonale Generation (= Sporophyt), das Sporogonium, ist, ohne Gliederung in Achse und Blattorgane, eine stiellose oder gestielte Kapsel, welche in ihrem Innern gleichartige Keimzellen oder Sporen erzeugt und an der Basis vermittels des Fußes mit der proembryonalen Generation wie ein Parasit verbunden ist und von derselben ernährt wird. Aus den diploiden somatischen Zellen des Sporogons können auch »apospore« Protonemata und Gametophyten hervorgehen, deren Zellen ebenfalls diploid sind. Sind solche apospore Gametophyten monöcisch und gelingt es, aus ihnen eine embryonale Generation zu erziehen, so ist diese tetraploid, d. h. ihre somatischen Zellen enthalten 4 n Chromosomen.

1. Klasse HEPATICAE (Lebermoose). Protonema meist klein und vergänglich. Proembryonale Generation meist dorsiventral, thalloidisch oder kormophytisch, aber die Blätter immer ohne Nerven. Das Sporogon bleibt in der Wandung des Archegons eingeschlossen oder durchbricht dasselbe am Scheitel; daher keine dem Sporogon aufsitzende Haube (Calyptra) vorhanden. Rhizoiden einzellig.

1. Reihe **MARCHANTIALES.** Proembryonale Generation thalloidisch, dorsiventral, unterseits mit quergestellten schuppigen Lamellen und Hafthaaren, oberseits mit chlorophyllhaltigem Gewebe, welches häufig von nach außen mündenden Lufträumen durchbrochen ist, unterseits mit chlorophyllfreiem Gewebe. Antheridien und Archegonien auf der Oberseite eingesenkt, sitzend oder auf gestielten Rezeptakeln. Sporogon eine kugelige Kapsel oder in kurzen Stiel und Kapsel differenziert.

Fam. **Ricciaceae.** Lufträume der proembryonalen Generation geschlossen. Antheridien und Archegonien eingesenkt. Sporogon stets im Bauch des Archegoniums eingeschlossen. Kolumella und sterile Zellen zwischen den Sporen fehlen; die Sporen werden frei durch Resorption der zarten Wand des Sporogons. — ***Riccia*** (107) *glauca* und *R. crystallina* auf feuchten Äckern; *R. fluitans* in stehenden Gewässern. — *Ricciocarpus* (1) *natans* in stehenden Gewässern. — *Tesselina (Oxymitra) pyramidata* auf feuchtem Boden in Südeuropa.

Fam. **Marchantiaceae.** Lufträume der proembryonalen Generation offen; die dichotomischen Zweige des Thallus mit Mittelnerv und unterseits mit zwei Reihen Schuppen. Antheridien höckerartige oder strahlige Stände bildend, welche bisweilen lang gestielt sind. Sporogon mit kurzem Fuß; in der Kapsel

außer den Sporen noch sterile Zellen, die meist als Schleuderzellen (Elateren) ausgebildet sind; Wandung des Sporogons mit Zähnen oder vier Lappen oder durch Abwerfen eines Deckels sich öffnend.

Unterfam. ***Corsinioideae.*** Archegonien gruppenweise in Höhlungen des Thallus eingesenkt. Sporogon mit kurzem Fuße und sterilen Nährzellen, im Bauch des Archegoniums eingeschlossen; Sporogonien einzeln oder zu mehreren auf der Oberseite des Thallus. — *Funicularia Weddellii* (Brasilien). — *Corsinia marchantioides* (Südeuropa).

Unterfam. ***Targionioideae.*** Reifes Sporogon einzeln am Rande eines Laubsprosses, nebst den abgestorbenen Archegonien und verkümmerten jungen Sporogonien von einer zweiklappigen, gegen die Bauchseite hin geöffneten Hülle eingeschlossen. — *Targionia* (5) *Michelii* auf feuchter Erde unter Gesträuch. — *Cyathodium* (4) in dunklen Felshöhlen.

Unterfam. ***Marchantioideae.*** Sporogone an radial gebauten, gestielten Fruchtköpfchen.

§ **Astroporae.** Archegonien zu mehreren auf einer durch Wucherung des Rezeptakulums entstehenden Scheibe emporgehoben, Radialwände der Porenrandzellen stark verdickt. — *Clevea* (5) *hyalina*, in Nordeuropa und den Alpen. — *Sauteria* (3) *alpina*, wie vorige.

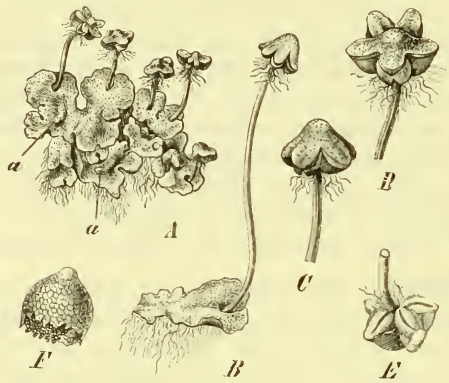


Fig. 75. *Reboulia hemisphaerica*. *A* Pflanze in nat. Gr. mit reifen Sporogonträgern und den halbmondförmigen polsterförmigen Antheridienständen *a*. *B* eine andere Form in nat. Gr. *C—E* Sporogonstände von der Seite und von unten ($^2/_1$). *F* eine aufgesprungene Kapsel, stärker vergr. — Nach Bischoff.

§ **Operculatae.** Rezeptakulum am Ende einer Sproßachse als direkte Fortsetzung des Sprosses. Archegonien akropetal entstehend. Der obere Teil der Kapselwand teils in einem Stück abgeworfen, teils in unregelmäßige Platten zerfallend. — *Aytonia* (20). — *Reboulia* (2) *hemisphaerica* an grasigen, sonnigen Bergabhängen und Hohlwegen, kosmopolitisch (Fig. 75). — *Grimaldia* (7) *barbifrons* an sonnigen Stellen im Gebirge. — *Neesiella rupestris* auf Sandstein und Kalkfelsen in Mitteleuropa und Nordamerika.

§ **Compositae.** Thallus deutlich gefeldert, dichotom verzweigt. Sporogonien mit Zähnen sich öffnend. — *Conocephalus (Fegatella)* (2) *conicus* häufig an feuchten Hohlwegen, Grabenrändern usw. — *Lunularia cruciata* an feuchten Standorten in Südeuropa; auf Blumentöpfen sehr häufig; hier Vermehrung durch Brutknospen. — *Dumortiera* (6) auf nassen Felsen in wärmeren Gegenden. — *Chomiocarpon* (2) *quadratus (Preissia commutata)* wie *Conocephalus*, ±. — ***Marchantia*** (52) *polymorpha*, an feuchten Standorten oft massenhaft, über die ganze Erde verbreitet.

2. Reihe **ANTHOCEROTALES.** Proembryonale Generation thalloidisch, unterseits ohne Schuppen, aber mit Schleimspalten (in denselben bisweilen *Nostoc*). Geschlechtsorgane monöcisch. Antheridien anfangs in geschlossenen Höhlungen des Thallus. Archegonien eingesenkt. Sporogon über den Thallus hinaustretend, mit Fuß und schotenförmiger, mit zwei Klappen sich öffnender Kapsel, welche außer den Sporen meist eine Kolumella und aus Zellreihen bestehende Elateren enthält, ferner an der Oberfläche ihrer Wandung Spaltöffnungen besitzt, während solche an der Kapselwand bei anderen Lebermoosen nicht vorkommen.

Fam. **Anthocerotaceae.** ***Anthoceros*** (79) *punctatus* und *A. laevis* auf feuchten Äckern und Rainen, fast kosmopolitisch; *A. gracilis* in Australien (Fig. 76). — *Notothylas* (9). — *Dendroceros* (15) tropisch.

3. Reihe **JUNGERMANNIALES.** Proembryonale Generation thalloidisch oder kormophytisch. Sporogonien in Stiel und eine fast immer vierklappige Kapsel gegliedert, stets ohne Kolumella, aber meist mit Elateren, selten nur sterile Nährzellen zwischen den Sporen.

Fam. **Jungermanniaceae anacrogynae.** Archegonien am Rücken der weiterwachsenden Sprosse, meist von einer Hülle (Involukrum) geschützt, die nie aus Blattorganen gebildet wird. Keine Blattorgane oder nur Übergangsgebilde zu solchen, deutliche Blätter jedoch bei *Fossombronia* und den *Haplomitrioideae*.

Unterfam. ***Sphaerocarpoideae.*** Kapsel leicht aufspringend. Sterile Zellen nicht als Elateren ausgebildet. — *Sphaerocarpus* (5) *Michelii* in Süd- und Westeuropa und Nordamerika.

Unterfam. ***Rielloideae.*** Proembryonale Generation nicht dorsiventral, mit aufrechtem geflügeltem Thallus, Kapsel mit sterilen Nährzellen. — *Riella* (7) *helicophylla* auf tonigem Grund von Seen in Algier; *R. Reuteri* ehemals im Genfer See.

Unterfam. ***Metzgerioideae.*** Proembryonale Generation dorsiventral, thalloidisch, ohne oder mit Mittelrippe. — *Riccardia (Aneura)* (111) *pinguis* und *R. multifida* auf feuchtem Boden, beide kosmopolitisch. — ***Metzgeria*** (36) *furcata* in dichten, flachen Rasen an Felsen und auf Baumrinden.

Unterfam. ***Leptothecoideae.***

Unterfam. ***Fossombronioideae.*** Sproß blattlos, mit oder ohne Mittelrippe oder mit horizontal stehenden Seitenblättern, bisweilen auch mit schuppenförmigen Unterblättern (Amphigastrien). — *Pellia* (3) *epiphylla* (Fig. 77) an feuchten Gräben usw. ♂ — *Blasia pusilla* auf feuchtem Lehm- und Sandboden in Europa, Nordamerika, Australien. — *Fossombronia* (26) *pusilla*, häufig auf feuchter Erde.

Unterfam. ***Haplomitrioideae.*** Sproß aufrecht, fast dreireihig beblättert, mit gleich großen Blättern. Geschlechtsorgane ohne Hüllen. — *Haplomitrium Hookeri* auf feuchtem Heide- und Sandboden in Nordeuropa.

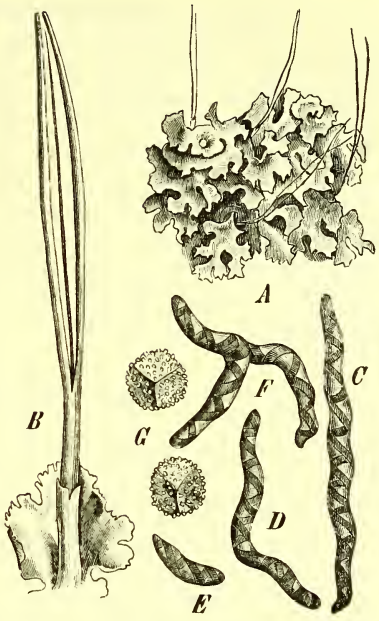


Fig. 76. *Anthoceros gracilis.* *A* Pflanze mit vier aufgesprungenen Sporogonen in nat. Gr. *B* Lappen des Thallus mit einem reifen Sporogon, an der Basis die Scheide (Hülle) und zwischen den beiden Kapselklappen die Kolumella ($^4/_1$). *C*—*F* Elateren. *G* Zwei Sporen ($^{300}/_1$). — Nach Reichardt.

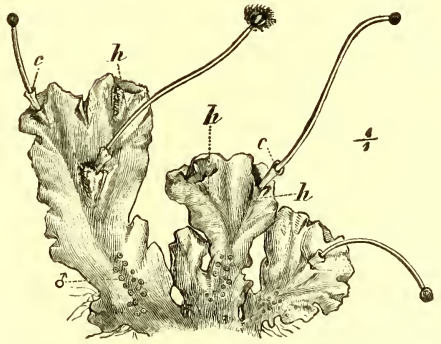


Fig. 77. *Pellia epiphylla* in nat. Gr., mit Sporogonen; *h* Hüllen, *c* Calyptra. — Nach Schiffner.

Fam. **Jungermanniaceae acrogynae.** Archegonien das Wachstum der Sprosse beschließend. Sprosse bilateral, mit zwei Reihen größerer, anfangs zweilappiger Oberblätter und häufig auch einer Reihe

kleinerer Unterblätter auf der Bauchseite. Hüllen der Geschlechtsorgane (Perianthium) von Blättern gebildet, bisweilen fehlend.

Unterfam. ***Epigoniantheae.*** Meist ziemlich groß, selten fiederig verzweigt. Blätter unterschlächtig oder quer inseriert; Amphigastrien 0 oder klein. Perianthium zylindrisch oder drei- bis sechskantig. Elateren abfällig, beiderseits zugespitzt (= zweispirig). — *Gymnomitrium* (18) in Gebirgen auf Felsen, in den Polarländern auf Erde. — *Marsupella (Sarcoscyphus)* (24) wie vorige, z. B. *M. Funckii.* — *Nardia* (44) *compressa* in Gebirgsbächen in Mittel- und Nordeuropa. — *Calypogeia* (12) *ericetorum* auf feuchtem Lehmboden. — *Aplozia* (20) *sphaerocarpa* an feuchter Erde. — *Lophozia* (60) auf feuchter Erde, an Steinen und Felsen. — *Plagiochila asplenoides* auf schattigem Waldboden in Europa; etwa 460 in den trop. Wäldern. — ***Lophocolea*** (149) *bidentata,* sehr häufig auf bloßer Erde, kosmopolitisch. — *Chyloscyphus* (77) *polyanthus* an Bachrändern und Gräben. — *Sarcogyna (Geocalyx) graveolens* an feuchten Felsen.

Unterfam. ***Trigonantheae.*** Meist beblättert, selten thalloidisch. Blätter oft oberschlächtig, flach oder rinnig, ganz oder verschieden geteilt. Archegonienstand meist auf einem sehr verkürzten Ventralsproß. Perianthien dreikantig. Elateren wie bei vorigen. — *Prionolobus* (13). — *Cephaloziella* (20). — *Bazzania* (230) meist trop. — ***Lepidozia*** (92) *reptans* häufig auf Waldboden.

Unterfam. ***Ptilidioideae.*** Meist ansehnlich, etwas starr. Blätter unterschlächtig oder quer eingefügt, zwei- bis vierteilig oder zerschlitzt; Amphigastrien ebenso. Perianthium drehrund oder drei- bis zehnfaltig. Archegonienstand endständig am Stengel oder an Seitenästen. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — *Mastigophora* (9). — *Ptilidium* (6) *ciliare* häufig auf bloßer Erde und an Felsen. — ***Trichocolea*** (13) *tomentella* auf feuchtem Waldboden und in Mooren.

Unterfam. ***Scapanioideae.*** Blätter gefaltet, zweilappig, mit kleinerem Oberlappen. Amphigastrien 0 oder den Blättern unähnlich. Archegonienstand terminal. Perianthium flach oder drehrund oder vier- bis mehrfaltig, häufig mit dem Archegonium und den Involukralblättern verwachsen. Kapsel und Elateren wie bei den vorigen. — *Diplophyllum* (5) *albicans* sehr verbreitet auf feuchter Erde, an Felsen und faulem Holz ±. — *Scapania* (37) *undulata* an Felsen, in Bächen und Quellen ±.

Unterfam. ***Stephaninoideae.*** Ziemlich große, grüne oder gelbgrüne Pflanzen. Blätter oberschlächtig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem Unterlappen, an dem sich büschelweise Rhizoiden entwickeln. Amphigastrien 0. Archegonienstand terminal. Perianth vom Rücken her flachgedrückt, glatt. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — ***Stephanina*** *(Radula)* (72) *complanata* in dichten Rasen an Bäumen in Europa.

Unterfam. ***Pleurozioideae.*** Meist große Pflanzen. Blätter oberschlächtig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem sackartigem, oft durch eine Klappe verschlossenem Unterlappen. Amphigastrien 0. Archegonienstand auf kurzen Seitenästen. Perianthium lang und schmal zugespitzt, von der Mitte an vier- bis zehnfaltig. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — *Pleurozia* (12) *gigantea* an Bäumen und auf bloßer Erde, paläotrop.

Unterfam. ***Bellincinioideae.*** Stattliche Pflanzen, grün bis braun. Blätter oberschlächtig, gefaltet, zweilappig, mit kleinem, flachem oder am Rande zurückgerolltem Unterlappen. Amphigastrien ansehnlich, an ihrer Basis mit spärlichen Rhizoiden. Archegonienstand auf lateralen Ästchen. Perianth vom Rücken her zu-

sammengedrückt, mit ventralem Kiel oder drei- bis zehnfaltig, zuletzt an der Mündung klaffend. Kapsel mit vier öfters nicht bis zum Grunde getrennten und unregelmäßig gespaltenen Klappen. Elateren wie bei vorigen. — ***Bellincinia*** *(Madotheca)* (77) *platyphylla* an Stämmen und Felsen häufig; viele Arten tropisch.

Unterfam. ***Jubuloideae.*** Blätter oberschlächtig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem, oft aufgeblasenem oder sackartigem Unterlappen. Amphigastrien ganz oder zweiteilig, bisweilen gezähnt, an der Basis oder in der Mitte mit Büscheln von Rhizoiden. Archegonienstand meist mit nur einem Archegonium. Perianthium fast stets vom Rücken her zusammengedrückt, an der Mündung in ein röhriges Spitzchen zusammengezogen. Kapsel kurz gestielt, von der Spitze bis zu $^2/_3$ vierklappig. Elateren mit dem spitzen Ende an den Klappen bleibend, am freien Ende gestutzt bis trompetenartig erweitert (= einspirig).

§ **Lejeuneeae.** Archegonienstand stets mit nur einem Archegonium. Lobulus des Blattes nicht als hohles, helm- oder zylindrisch sackartiges Öhrchen entwickelt. — ***Eulejeunea*** (164) *serpyllifolia* an alten bemoosten Baumstämmen. — *Harpalejeunea* (46) *ovata* auf Baumrinde. — Außerordentlich zahlreich in den Tropen.

§ **Frullanieae.** Archegonienstand mit 2—4, seltener bis 12 Archegonien. Lobulus des Blattes ein hohles, helmförmiges oder zylindrisch-sackartiges Öhrchen. — ***Frullania*** (310) *dilatata*, häufig an Baumstämmen und Felsen; *F. tamarisci* etwas seltener.

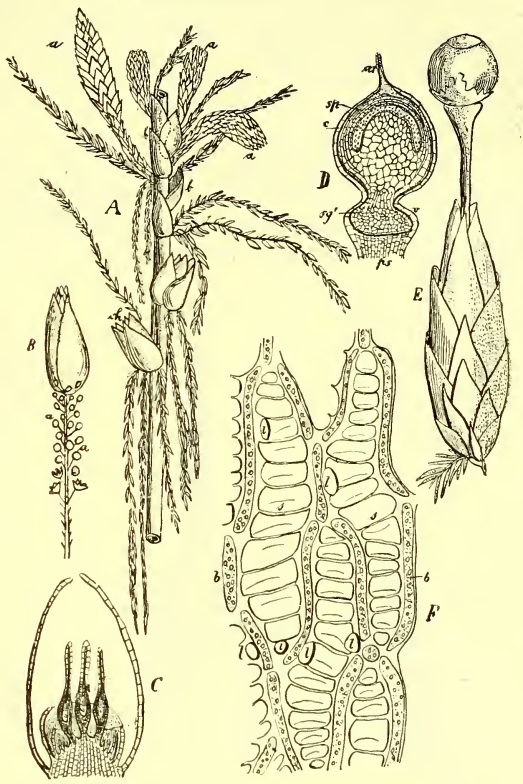


Fig. 78. *Sphagnum acutifolium.* *A* Stück einer Pflanze unterhalb des Gipfels: *a* Zweige mit Antheridien; *ch* Perichätialzweige mit endständigen (eingehüllten) Archegonien; *b* obere Stengelblätter. *B* ein männlicher Zweig, teilweise entblättert, um die Antheridien zu zeigen. *C* Gruppe von drei Archegonien. *D* Sporogonium *sp* im Längsschnitt; der breite Fuß *sg'* steckt in der Vaginula *v*; *c* Calyptra; *ar* Archegoniumhals; *ps* Pseudopodium. *E* reife Kapsel, mit Deckel und Resten des Archegoniums, auf dem vom Perichätium umgebenen Pseudopodium; links ein unfruchtbarer Zweig. *F* Zellengruppe aus dem Blatt, von oben gesehen; *l* Löcher, *b* chlorophyllhaltige Zellen, *s* schraubenförmige Verdickungen.

2. Klasse **MUSCI** *(Musci frondosi)* **(Laubmoose).** Protonema ansehnlich, meist vom Aussehen der Fadenalge *Cladophora*, zuweilen ausdauernd. Proembryonale Generation kormophytisch, die Stengel bisweilen schon mit einem Wasser, seltener auch organische Stoffe leitenden Zentralstrang, aber ohne echte Gefäßbündel, die Blätter meist mit Mittelnerv. Bei der Entwicklung des Sporogons wird fast immer die Wandung des Archegoniums am Grunde losgelöst und als Haube (Calyptra) in die Höhe ge-

hoben. Im Sporogonium kommt es sehr früh zur Sonderung eines Endotheciums und Amphitheciums. Sporogon mit Spaltöffnungen in der Kapselwand.

1. Unterklasse **SPHAGNALES.** Aus dem Endothecium entsteht nur die Kolumella, welche die sporenbildende Schicht nicht durchsetzt, sondern von derselben kuppelförmig überdacht wird. Sporogon sitzend. Archegonwandung bei der Reife des Sporogons unregelmäßig zerrissen, so daß am Grunde des Sporogons eine Scheide zurückbleibt (Fig. 78). Vorkeim prothalliumartig oder seltener *Cladophora*-artig.

Fam. **Sphagnaceae** (Torfmoose). Blätter nervenlos, aus zweierlei Zellen bestehend: zylindrischen, chlorophyllhaltigen, der Assimilation dienenden, und größeren chlorophyllosen, mit runden Löchern in der Membran, sowie mit ring- und schraubenförmigen Verdickungen versehenen, der Wasseraufnahme dienenden;

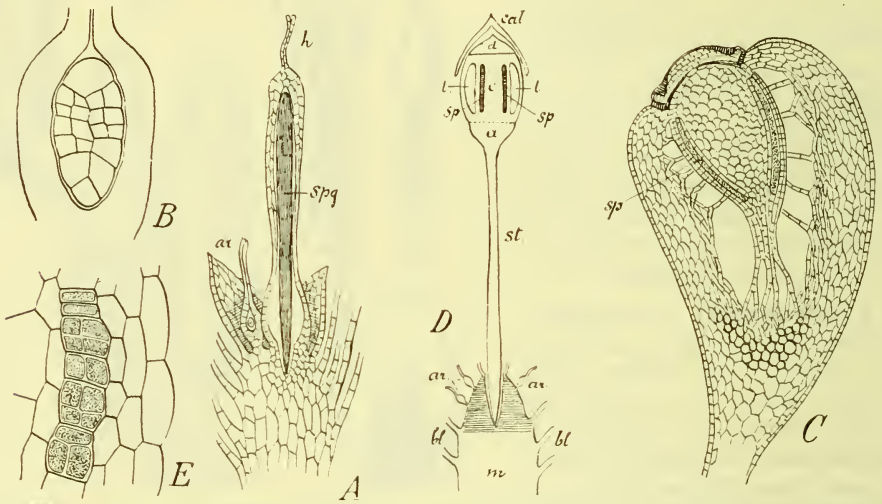


Fig. 79. Entwicklung der Bryales. *A—C Funaria hygrometrica.* *A* Anlage des Sporogons *spg* im Bauch des Archegoniums (*h* dessen Hals); *ar* ein unbefruchtetes Archegonium. *B* Embryo im Archegoniumbauch. *C* Längsschnitt durch die Kapsel, mit dem sporenbildenden Gewebe *sp*. *E* ein Teil des letzteren im Längsschnitt. *D* Schema des Verhältnisses zwischen Sporogon und Moospflanze; *m* Moosstengel; *bl* Blätter; *ar* Archegonien; *st* unterer Teil der Seta, eingesenkt in den Moosstengel; *a* Apophyse; *c* Kolumella; *l* Luftraum; *sp* sporenbildende Schicht; *d* Deckel; *cal* Calyptra. — Nach Sachs und Warming.

aus Zellen letzterer Art besteht auch die Stengelrinde. Archegonien und Antheridien an besonderen Zweigen. Aus dem die Archegonien tragenden Zweige entwickelt sich unterhalb des ein reifes Sporogon einschließenden Archegoniums als Stiel ein Pseudopodium. Kapsel mit Deckel geöffnet, ohne Peristom. — ***Sphagnum*** (250) mit zahlreichen Arten, namentlich in Torfmooren, Sumpfwäldern, auch auf nassen Felsen, oft allein den Torf (Moostorf) zusammensetzend; *S. cymbifolium, S. fimbriatum, S. cuspidatum* häufig in Sümpfen; *S. rigidum, S. acutifolium* auf Torfmooren und feuchten Heiden; *S. squarrosum* und *S. Girgensohnii* an quelligen Stellen in Wäldern.

2. Unterklasse **ANDREAEALES.** Das Endothecium differenziert sich in Archispor und Kolumella, welche jenes nicht durchsetzt. Im Amphithecium wird die innerste Schicht zum Sporensack, welche von dem übrigen Wandgewebe

durch keinen Intercellularraum getrennt ist. Die Archegoniumwandung sondert sich bei der Reife in Vagina und Haube. Vor der Entwicklung der Vorkeimfäden Bildung eines Vorkeimknöllchens innerhalb der Spore.

Fam. **Andreaeaceae.** Polster bildend, mit kurzen, dichtbeblätterten Stämmchen. Blätter mit oder ohne Mittelrippe. Pseudopodium wie bei vorigen. Kapsel mit vier bis mehr seitlichen Längsrissen sich öffnend. — ***Andreaea*** (105) auf kieselhaltigen Felsen der Gebirge, in der Ebene auf erratischen Blöcken.

3. Unterklasse **BRYALES.** Sporenwand von der Kapselwand durch ein hohlzylindrisches System von Intercellularen geschieden. Das Endothecium differenziert sich fast immer in Archispor und Kolumella, welche jenes durchsetzt. Sporogon in Kapsel und Stiel (Seta) gegliedert. Die Archegonwandung spaltet sich in eine die Basis der Seta umschließende Vagina und die von dem Sporogon in die Höhe gehobene Haube (Fig. 79). Vorkeime *Cladophora*-artig oder seltener prothallienartig.

1. Reihe **ACROCARPI.** Archegonien an Hauptsprossen gipfelständig.

Fam. **Archidiaceae.** Kapsel lange von der sehr zarten Haube umhüllt, die zuletzt unregelmäßig gesprengt wird. Im Endothecium des sitzenden Sporogons keine Kolumella, sondern sterile und fertile Zellen durcheinander gemengt. Sporen sehr groß. — ***Archidium*** (24) *alternifolium* auf tonig-sandigem Boden.

Fam. **Dicranaceae.** Meist rasenbildend. Stengel meist mit deutlichem Zentralstrang. Blätter aus breiterer Basis verlängert, pfriemenförmig bis borstenförmig. Kapsel meist unregelmäßig und geneigt, trocken oft gekrümmt und längsfaltig. Peristom einfach, selten fehlend; 16 Zähne mit an der Innenfläche radiär stark vorspringenden Querleisten. Haube meist kappenförmig. — ***Dicranella*** (183) *squarrosa* (kalkfeindliches Gebirgsmoos); *D. varia* (feuchte Erdblößen, Ausstiche); *D. subulata* und *D. heteromalla* (Waldränder, Hohlwege); *D. cerviculata* (nackter Torf). — *Aongstroemia* (15) (Hochalpen). — *Oreas* (1) *Martiana* (Zentralalpen). — *Cynodontium* (12) *polycarpum* (Mittelgebirge und Alpen). — *Dichodontium* (9). — ***Dicranum*** (127) *undulatum* (Waldboden, namentlich auf Sandstein); *D. majus* (tiefschattige Wälder); *D. scoparium* (sehr verbreitet); *D. montanum* (Baumstümpfe, Waldboden). — *Campylopus* (500) *turfaceus* (auf bewaldetem Torfboden). — *Dicranodontium* (18) *longirostre* (torfiger Waldboden, kalkfeindlich). — *Pleuridium* (28) *nitidum* (auf feuchtem Ton- und Schlammboden); *P. subulatum* (Waldränder). — *Trichodon* (3) *cylindricus* (auf nacktem Waldboden). — *Ditrichum* (70) *homomallum* (auf feuchtem sandigem Boden). — ***Ceratodon*** (21) *purpureus* (sehr gemein). — *Distichium* (18) *capillaceum* (sehr verbreitet auf Kalkfelsen). — *Seligera* (15, meist auf Kalkfelsen). — *Blindia* (26) *acuta* (Hochgebirge, oberhalb der Baumgrenze). — *Trematodon* (65) *ambiguus* (Grabenwände). — *Leucoloma* (176, südl. Hemisphäre). — *Bruchia* (29) *palustris* (Wiesengräben).

Fam. **Leucobryaceae.** Polsterbildend. Stengel ohne Zentralstrang. Blätter mit zweierlei Zellen, einer inneren Schicht kleiner, chlorophyllführender und 1—4 Schichten plasmaloser, durchlöcherter Zellen. Kapsel aufrecht und regelmäßig oder geneigt und unregelmäßig. Peristom meist mit 16 Zähnen. — ***Leucobryum*** (121) *glaucum* (auf feuchtem Wald- und Torfboden, kalkfeindlich); zahlreiche Arten in den Tropen. — *Leucophanes* (40) und *Octoblepharum* (18) tropisch.

Fam. **Fissidentaceae.** Stengel zweizeilig beblättert (mit zweischneidiger Scheitelzelle). Blätter halbstengelumfassend, scheidig-kahnförmig, mit Fortsatz und Dorsalflügel, dicht parenchymatisch. Kapsel aufrecht oder geneigt. Peristom rot, die 16 Zähne bis zur Mitte geteilt. — ***Fissidens*** (570) *bryoides* und *F. taxifolius* (schattige Erdblößen); *F. osmundoides* und *F. adiantoides* (feuchte Torfwiesen); sehr zahlreiche Arten in den Tropen; *F. julianus* (im Wasser an Wehren, Pfeilern, Brunnentrögen).

Fam. **Calymperaceae.** Schlanke oder kräftige, meist auf Bäumen wachsende Moose. Blätter scheidig, meist mit kräftiger Rippe. Kapsel aufrecht, meist länglich-zylindrisch. Peristom einfach, mit 16 lanzettlichen Zähnen. Deckel lang pfriemenförmig. Haube bis zum Grunde der Kapsel reichend, kappenförmig. — *Syrrhopodon* (215) und *Calymperes* (198) in den Tropen.

Fam. **Pottiaceae.** Rasig. Blätter mit parenchymatischen, meist durchscheinendem Zellgewebe. Kapsel regelmäßig, aufrecht, selten etwas geneigt, mit zylindrischem Hals, Peristom mit 16 flachen, kurzen, ungeteilten oder gespaltenen Zähnen oder fehlend. Haube meist kappenförmig.

§ **Cinclidoteae.** Archegonien meist kladogen, d. h. terminal an kurzen Seitensprossen. Kapsel ohne Luftraum und ohne Spaltöffnungen. — ***Cinclidotus*** (6) *fontinaloides* an Steinen und Holz in fließendem Wasser.

§ **Trichostomeae.** Archegonien akrogen, d. h. terminal am Hauptsproß. Blätter schmal, oben mit kleinen Zellen; Haube meist kappenförmig. — *Hymenostomum* (45) *microstomum* (Waldränder, Grabenwände). — *Gymnostomum* (6) *rupestre* (Felsen). — *Hymenostylium* (17) *curvirostre* (in Hochgebirgen häufig). — *Eucladium* (2) *verticillatum* (Kalkfelsen, feuchte Mauern). — *Didymodon* (79) *rubellus* (Felsen und Mauern). — *Leptodontium* (57) *flexifolium* (torfiger Heideboden). — ***Trichostomum*** (60, meist in Gebirgen). — ***Tortella*** (32) *tortuosa* (besonders auf Kalkboden). — ***Barbula*** (235) *unguiculata* (sehr verbreitet); *B. convoluta* (auf trockenem, sonnigem Boden); *B. subulata* (erdige Abhänge usw.).

§ **Pottieae.** Archegonien akrogen. Blätter meist breit, oben mit weiten Zellen; Haube meist kappenförmig. — *Acaulon* (16) *muticum* (lehmig-tonige Äcker). — ***Phascum*** (9) *cuspidatum* (Äcker und Grasplätze). — ***Pottia*** (70) *minutula* (Erdblößen); *P. truncatula* (feuchte Stellen); *P. Heimii* (Salzboden). — *Pterygoneurum* (5) *cavifolium* (auf kalkig-tonigem Boden). — *Aloina* (16) *rigida* (kalkig-lehmige Blößen). — *Desmatodon* (7, alpin). — ***Tortula*** (186) *muralis* (sehr gemein, auch an Mauern); *T. latifolia* (am Grunde alter Baumstämme, an altem Holz usw.); *T. papillosa* (wie vorige; Brutknospen am Blatt!); *T. ruralis* (an sterilen Orten häufig; auch auf Stroh- und Schindeldächern).

§ **Encalypteae.** Archegonien akrogen. Blätter breit, zungenförmig bis spatelförmig, unten mit weiten Zellen; Haube zylindrisch-glockenförmig. ***Encalypta*** (35) *vulgaris* und *streptocarpa* (Mauern und Kalkfelsen).

Fam. **Grimmiaceae.** Polster oder Rasen bildend. Blätter mehrreihig, im oberen Teil mit kleinen, rundlichen, chlorophyllreichen Zellen, oft papillös. Kapsel auf kürzerer oder längerer Seta, meist regelmäßig, kugelig bis zylindrisch. Peristom einfach, selten fehlend; 16 Peristomzähne, rot oder orange, flach, rissig oder siebartig durchbrochen, nicht selten in zwei bis drei fadenförmige Schenkel geteilt. Außenschicht mit leistenartigen Querbalken. Haube kegel-, mützen- oder kappenförmig, meist nicht gefaltet.

§ **Scouleriae.** ♀ Blüten kladogen. Stengel verlängert, unregelmäßig kurzästig. — *Scouleria* (4) *aquatica* (Nordamerika).

§ **Grimmieae.** ♀ Blüten akrogen, selten kladogen. Stengel meist kurz, mit gleichhohen Innovationen, selten kurzästig. — *Schistidium apocarpum* (an Felsen und Mauern häufig). — ***Grimmia*** (241, meist kalkfeindliche Gebirgsmoose); *G. pulvinata* (auf Mauern, Dächer, Planken usw.). — ***Rhacomitrium*** (88, meist Gebirgsmoose); *R. canescens* (auf Sandboden verbreitet). — *Coscinodon* (8) *pulvinatus* alpin.

§ **Ptychomitrieae.** Rasig. Blätter nicht papillös, trocken, kraus. Haube mützenförmig, längsfaltig, nackt. *Ptychomitrium* (61), meist außereuropäisch. — *Campylostelium* (4).

Fam. **Orthotrichaceae.** Meist polsterförmig. Blätter mit Rippe, papillös oder warzig. Kapsel auf kurzer Seta oder sitzend, trocken meist gefurcht; Peristom einfach, doppelt oder selten fehlend, ohne vorstehende Querleisten. Haube weit, mützenförmig, längsfaltig, meist behaart. — ***Orthotrichum*** (233), zahlreiche Arten an Baumstämmen häufig, wenige an Felsen. — *Ulota* (42) *crispa* (an Bäumen häufig). — *Macromitrium* (384), in den Tropen und auf der südlichen Hemisphäre.

Fam. **Splachnaceae.** Dichtrasig, lebhaft grün, mit breiten, großzelligen Blättern. Kapsel oft sehr lang gestielt, am Grunde meist mit einem veränderlichen, großen und farbigen Ansatz (Hypophyse), symmetrisch. Peristom einfach, mit 16 oder 32 Zähnen. Haube klein, mützen- oder kegelförmig. Vorzugsweise auf tierischen Exkrementen im Gebirge und der Arktis.

§ **Voitieae.** Deckel nicht abgesondert. — *Voitia* (3) *nivalis* auf Hochalpentriften an Lagerstellen von Vieh.

§ **Tayloricae.** Deckel ausgebildet. Kapsel ohne Hypophyse. — *Tayloria* (30) *serrata* (subalpin und alpin).

§ **Splachneae.** Deckel ausgebildet. Kapsel mit Hypophyse. — ***Splachnum*** (7) *luteum* (arktisch); *S. ampullaceum* (von der Ebene bis in die Gebirge).

Fam. **Oedipodiaceae.** Fleischige, weiche Pflanzen. Seta fast fehlend. Kapsel fast kugelig mit sehr langem Hals. Peristom fehlend. — *Oedipodium* (1) *Griffithianum* von Schottland bis Lappland.

Fam. **Disceliaceae.** Kleine, vereinzelt wachsende Erdmoose mit bleibendem Vorkeim. Pflänzchen knospenförmig. Blätter ohne Rippe. Kapsel auf verlängerter Seta, geneigt, fast kugelig. Peristom einfach, 16-zähnig. — *Discelium* (1) *nudum* (feuchter Tonboden).

Fam. **Funariaceae.** Meist einjährig. Blätter wie bei vorigen. Kapsel mit deutlichem Halse, regelmäßig oder unsymmetrisch birnförmig.

§ **Funarieae.** Deckel ausgebildet. Peristom einfach, doppelt oder fehlend. Haube zuletzt meist einseitig. — ***Funaria*** (178) *hygrometrica*, sehr häufig. — ***Physcomitrium*** (63) *pyriforme* (Äcker, schlammige Gräben). — *Pyramidula* (1) *tetragona* (Äcker). — *Physcomitrella* (2) *patens* auf Teichschlamm.

§ **Ephemereae.** Deckel nicht abgesondert. Kolumella in der Mitte des Sporensackes resorbiert. — *Ephemerum* (28) *serratum* auf tonigem Boden, ausgetrockneten Teichen usw.

Fam. **Schistostegaceae.** Sterile Stengel zweizeilig beblättert mit nervenlosen, am Grunde seitlich verschmelzenden Blättern; fertile Stengel am Grunde zweireihig, oben mehrreihig. Kapsel kugelig, längsstreifig, ohne Peristom. Haube klein, kegelförmig. — ***Schistostega*** (1) *osmundacea* in Erdlöchern und Felsenhöhlen; Vorkeim (Protonema) das einfallende Licht reflektierend, »Leuchtmoos«.

Fam. **Drepanophyllaceae.** Blätter am Grunde umfassend, sichelförmig. — *Drepanophyllum* (1) *fulvum* (trop. Amerika).

Fam. **Mitteniaceae.** — 2 Neuseeland.

Fam. **Bryaceae.** Rasenbildend. Blätter im oberen Teil mit prosenchymatischen, glatten Zellen. ♂ Blüten knospenförmig, mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel meist an langer Seta, mit deutlichem Halse, häufig birnförmig, selten fast kugelig, regelmäßig oder unsymmetrisch, oft hängend, selten aufrecht. Peristom meist doppelt, inneres Peristom so lang als das äußere. Haube kappenförmig.

§ **Mielichhoferieae.** Blüten auf seitenständigen Kurztrieben. Peristom einfach. — *Mielichhoferia* (60) *nitida*, alpines Felsmoos.

§ **Bryeae.** ♀ Blüten und Sporogonien gipfelständig. Peristom doppelt. — ***Bryum*** (625), viele Arten auf feuchten, sandigen und lehmigen Plätzen, z. B. *B. bimum*, *B. alpinum*, *B. caespiticium*, *B. argenteum*, *B. capillare* usw. — ***Pohlia*** *(= Webera)* (107) *albicans*, *P. annotina* auf feuchten, sandigen Plätzen; *P. nutans* auf trockenem Wald- und Torfboden. — *Leptobryum* (2) *piriforme* auf Torfboden.

Fam. **Leptostomataceae.** — Südliche Hemisphäre.

Fam. **Mniaceae.** Blattzellen überall weit parenchymatisch, oben rundlich sechsseitig, glatt. ♂ Blüten scheibenförmig, mit keuligen Paraphysen. Kapsel, Peristom und Haube wie bei vorigen. — ***Mnium*** (72) *punctatum*, *M. cuspidatum*, *M. affine*, *M. undulatum* an feuchten, schattigen Stellen in Wäldern; *M. hornum* an Wänden von Waldgräben usw.; *M. stellare* auf Waldboden.

Fam. **Rhizogoniaceae.** — *Rhizogonium* (25), außereuropäisch.

Fam. **Aulacomniaceae.** Rasenbildend. Blätter überall papillös, aus kleinen rundlichen Zellen. Kapsel länglich oder zylindrisch, gestreift, trocken gefurcht. In den Achseln der endständigen Blätter oft fadenförmige, nackte Schosse mit einem Köpfchen von Brutzellen am Ende. Peristom wie bei *Mniaceae*. — ***Aulacomnium*** (9) *androgynum* an feuchten, schattigen Orten; *A. (Gymnocybe) palustre* auf allen Sumpfwiesen.

Fam. **Meeseaceae.** Blattzellen fast überall derb, parenchymatisch, meist glatt. Kapsel auf sehr langer Seta, mit langem Halse, unsymmetrisch, glatt. Peristom doppelt, innen viel länger. — *Paludella* (1) *squarrosa*, auf schwammigen Torfsümpfen. — *Meesea* (9) *tristicha* u. a. auf sehr tiefen Torfsümpfen.

Fam. **Catascopiaceae.** — Monotypisch: ***Catascopium*** *nigritum*, auf feuchtem Boden weit verbreitet in der kalten und gem. Zone der nördl. Hemisphäre.

Fam. **Bartramiaceae.** Rasenbildend. Blätter schmal, oberseits oder beiderseits papillös. Kapsel unsymmetrisch kugelförmig, gerieft. Peristom doppelt, inneres kürzer. — ***Philonotis*** (188) *fontana* an quelligen Plätzen; *Ph. marchica* auf feuchten Wiesen und in Torfsümpfen; viele außereuropäisch. — *Bartramia* (91). — *Anacolia* (7 Südamerika, Südafrika).

Fam. **Timmiaceae.** Blätter schmal, am Grunde scheidig, Zellen klein, rundlich, ventralseits mamillös. Inneres Peristom mit 64 knotig-fadenförmigen Wimpern, von denen je vier mit den Spitzen zusammenhängen. Paraphysen keulenförmig — *Timmia* (10) *bavarica*, in Kalkgebirgen.

Fam. **Weberaceae.** Rasenbildend. Stengel kurz, einfach, dicht beblättert. Untere Blätter zungenförmig; obere und Perichätialblätter größer, zart, an der Spitze gefranst und die Rippe in eine lange Granne auslaufend. Kapsel in die Perichätialblätter eingesenkt, schief eikegelförmig. Peristom doppelt. Haube spitz kegelförmig, kaum den Deckel bedeckend. — ***Webera*** (13) *sessilis (= Diphyscium foliosum)*, in Hohlwegen; mit pilzförmigen Vorkeimkörpern.

Fam. **Buxbaumiaceae.** Einzeln wachsend, Stengel sehr kurz. Kapsel groß, schief eiförmig, bauchig; Peristom doppelt, das innere häutig, mit 16 oder

32 Längsfalten. Haube klein, glatt. — ***Buxbaumia*** (5) *aphylla* (Nadelwälder).

Fam. **Calomniaceae.** — An Baumfarnen. Neuseeland, Samoa.

Fam. **Georgiaceae.** Rasenbildend, klein. Blätter parenchymatisch. Kapsel aufrecht und symmetrisch. mit vierzähnigem Peristom. Haube kegel- bis mützenförmig, gefaltet. — ***Georgia*** *(Tetraphis)* (4) *pellucida* (an schattigen, feuchten Orten, besonders an morschen Stämmen), mit eigentümlichen Brutkörperchen; mit flächenförmigem Vorkeim.

Fam. **Polytrichaceae.** Rasenbildend. Stengel mit konzentrischem Leitbündel. Blätter meist derb, oberseits mit Längslamellen, mit parenchymatischen Zellen. Kapsel auf langer Seta, rund oder vier- bis sechskantig; Peristom einfach mit 16, 32 oder 64 zungenförmigen Zähnen. Haube meist mützenförmig, haarig. — ***Polytrichum*** (106) *commune* (Wälder, Heiden, Torfmoore); *P. juniperinum* und *P. piliferum* (Heiden); *P. gracile* (Torfmoore). — ***Pogonatum*** (34) *urnigerum* (Heideland); *P. aloides* und *P. nanum* (nackte Heideplätze). — ***Catharinaea*** (34) *undulata* (feuchte, schattige Plätze).

Fam. **Dawsoniaceae.** — *Dawsonia* (11) *superba* in Australien und Neuseeland.

2. Reihe **PLEUROCARPI.** Archegonien blattachselständig am Hauptstengel oder an den Ästen.

Fam. **Erpodiaceae.** Schlanke, rasenbildende Pflanzen. Lockerzelliger Stengel mit Zentralstrang. Blätter mehrreihig, einschichtig. Aufrechte Kapsel auf kurzer Seta, zartwandig, ohne oder nur mit äußerem Peristom. Haube faltig. — Trop. und subtrop. auf Baumrinden. — *Solmsiella* (2).

Fam. **Hedwigiaceae.** Kräftige, glanzlose, rasenbildende Pflanzen. Stengel ohne Zentralstrang. Blätter achtreihig, einschichtig; Kapsel aufrecht, ohne Peristom; Haube nie faltig, mützen- oder kappenförmig. — *Hedwigia* (3), *Rhacocarpus* (21) auf der südl. Hemisph.

Fam. **Fontinalaceae.** Flutende, weitverzweigte Wassermoose. Blätter mit prosenchymatischen Zellen. Kapsel aufrecht, symmetrisch, mit doppeltem Peristom; das innere eine gitterartige, offene Kuppel darstellend. Haube mützenförmig oder einseitig. — *Dichelyma* (5) *falcatum* (Hochgebirge). — ***Fontinalis*** (52) *antipyretica* (fließende oder stehende Gewässer).

Fam. **Climaciaceae.** Gesellige, stattliche Sumpfmoose; Hauptstengel unterirdisch, rhizomartig. Äste dicht beblättert, drehrund. Paraphyllien zahlreich. Blätter zweigestaltig. Seta rechts gedreht. Kapsel derbhäutig, ohne Ring. Zähne des äußeren Peristoms am Grunde verschmolzen, braunrot; inneres Peristom gelb. Grundhaut entwickelt. — ***Climacium*** (4) *dendroides* (Wiesen, Sümpfe).

Fam. **Cryphaeaceae.** Lamina einschichtig, Blätter ungesäumt; Haube kegelförmig, rauh. Zähne des äußeren Peristoms papillös; Fortsätze des inneren Peristoms fadenförmig oder gekielt, schmal. Kapsel eingesenkt. Blattrippe einfach. — Meist an Baumstämmen und Ästen. *Cryphaea* (54).

Fam. **Leucodontaceae.** Lockerrasige, glänzende Pflanzen. Haube kappenförmig, glatt. Fortsätze des inneren Peristoms meist fehlend oder rudimentär. Blattrippe doppelt oder einfach. — An Felsen und Bäumen. — ***Leucodon*** (4) *sciurioides.* — ***Antitrichia*** (4) *curtipendula* (alte Baumstämme). — *Pterogonium* (1), tropisch.

Fam. **Prionodontaceae.** — *Prionodon* (26), trop. und subtrop. Amerika.

Fam. **Spiridentaceae.** (Monsungebiet.) — Fam. **Cyrtopodaceae.** (1 Neukaled.) — Fam. **Echinodiaceae.** — Fam. **Ptychomniaceae.** — Fam. **Myuriaceae.** — Fam. **Sorapillaceae.** — Fam. **Lepyrodontaceae.** — Fam. **Pleurophascaceae.** — Kleinere trop. oder subtrop. Familien.

Fam. **Neckeraceae.** Ziemlich groß, flach polsterförmig. Blätter scheinbar zweireihig, glatt, nie längsfaltig, oben mit rhombischen, unten mit linealischen Zellen. Kapseln aufrecht und symmetrisch, mit doppeltem Peristom. Haube kappen- oder mützenförmig. — ***Neckera*** (127) *pennata* (an Baumstämmen, besonders an *Fagus); N. crispa* und *N. complanata* (an Eichen, Buchen, Felsen); viele in den Tropen. — ***Homalia*** (23) *trichomanoides* (besonders am Grunde von Baumstämmen und auf Steinen). — *Meteorium* (31) in den Tropen. — *Thamnium* (58).

Fam. **Lembophyllaceae.** Starre, ± glänzende Pflanzen. Paraphyllien fehlend oder sehr spärlich. Laubblätter hohl bis löffelartig-hohl, glatt. Peristom doppelt, mit weit vortretender Grundhaut, breiten Fortsätzen und gut entwickelten Wimpern. Haube kappenförmig, nackt. — ***Isothecium*** (19) *myosuroides* (Baumwurzeln, Felsen).

Fam. **Entodontaceae.** Lockerrasig, glänzend. Stengel kriechend, stoloniform, meist gefiedert, dicht und rund oder verflacht beblättert. Blätter einschichtig; Blattzellen prosenchymatisch, Blattflügelzellen differenziert. Peristom meist doppelt, das innere mit niedriger Grundhaut, ohne Wimpern. — ***Orthothecium*** (7), kalkliebend, auf der nördl. Hemisph. — *Entodon* (116), an Baumstämmen und Kalkgestein. — *Pylaisia* (14) *polyantha* (Obstbäume, Weiden). — *Platygyrium* (3) *repens* (Baumstämme, Dächer, Felsen). — *Campylodontium* (8). — ***Pterigynandrum*** (2) *filiforme* (Laubholzstämme und Felsen in Wäldern).

Fam. **Fabroniaceae.** Zwergig, dichtrasig. Blätter allseitig, ohne Papillen, mit quadratischen Zellen am Blattgrunde. Kapsel gestielt, symmetrisch oder leicht gekrümmt. Peristom einfach oder doppelt, mit 8 oder 16 Zähnen. Haube kappenförmig. — *Fabronia* (83, an Bäumen); viele Arten tropisch. — *Anacamptodon* (4) *splachnoides* (nasse Astlöcher).

Fam. **Pilotrichaceae.** — Trop. und subtrop., besonders Amerika; an Bäumen. — *Pilotrichum* (24).

Fam. **Nematocaceae.** Algenähnliche Pflanzen, aus dichotom verzweigten Protonemafäden filzartige Überzüge auf Blättern bildend. Kapsel kurzgestielt. klein, fast aufrecht. Peristom doppelt. Haube kegel-mützenförmig, lang bewimpert. — ***Ephemeropsis*** (1) *tjibodensis* (Java).

Fam. **Hookeriaceae.** Lockerrasig. Blätter scheinbar zweireihig, breit, mit oder ohne Papillen, zuweilen ölglänzend, mit parenchymatischen Zellen. Kapsel mit doppeltem Peristom. Haube kegelförmig. — *Pterygophyllum* (30) *lucens* (feuchte, quellige Waldstellen). — *Hookeria* (5), in den Tropen. — *Callicostella* (82).

Fam. **Hypopterygiaceae.** Reich verzweigt, am oberen Stengel mit zwei Reihen Blätter, unterwärts mit einer dritten Reihe. Zellen parenchymatisch. Peristom doppelt, das innere mit Wimpern zwischen den Zähnen. Haube mützenförmig. — *Hypopterygium* (70), in tropischen und subtropischen Ländern.

Fam. **Helicophyllaceae.** — Trop. und subtrop.

Fam. **Rhacopilaceae.** Doppeltes Peristom; Amphigastrien fehlend. Rückenständige Blätter viel kleiner als die anderen, zweireihig. — *Rhacopilum* (39), in den Tropen und Subtropen.

Fam. **Leskeaceae.** Rasig und Polster bildend. Blätter vielreihig, allseits- oder etwas einseitswendig, papillös oder warzig, mit Rippe, glanzlos; Zellen parenchymatisch. Kapsel aufrecht und symmetrisch oder übergeneigt und unsymmetrisch, mit doppeltem Peristom. Haube kappenförmig. — ***Leskea*** (12) *nervosa* (Laubholzstämme und Felsen). — *Anomodon* (17) *viticulosus, A. attenuatus* (alte Baumstämme, feuchtschattiger Boden). — *Pseudoleskea* (4) *atrovirens* (Gebirge). — ***Thuidium*** (158) *tamariscinum* (schattige Wälder); *Th. delicatulum* (Waldboden, Grasplätze); sehr viele in den Tropen.

Fam. **Hypnaceae.** Zähne des äußeren Peristoms nicht kürzer als das innere. Zellen der Lamina verlängert prosenchymatisch, meist glatt, an den Blattecken differenziert. Rippe einfach, Deckel kegelig bis lang geschnäbelt. Stengel kriechend oder bogig niederliegend bis aufsteigend, oft stoloniform, durch kurze Äste von ungleicher Länge meist unregelmäßig gefiedert. Blätter stengelständig, selten auch aststänidig.

§ **Amblystegieae.** Stengel- und Astblätter wenig verschieden; Rippe einfach, Deckel niemals geschnäbelt. — ***Amblystegium*** (47) *riparium* (feuchtes Holz und Steine); *A. serpens* (Holz, Steine, Erde). — ***Cratoneuron*** (7) *(Hypnum) commutatum* (nasse Kalkfelsen). — ***Drepanocladus*** (42) *(Hypnum) scorpidioides* (tiefe Torfsümpfe); *D. (H.) uncinatus* (Grasplätze, in Wäldern); *D. (H.) fluitans* (Sümpfe). — ***Calliergon*** (10) *(Hypnum) cordifolium, C. sarmentosum, C. giganteum* (Sümpfe). — ***Acrocladium*** (3) *(Hypnum) cuspidatum* (saure Sümpfe, Gräben).

§ **Hylocomieae.** Blätter quer inseriert, dimorph. Rippe doppelt oder fehlend; Stengelblätter meist aus breiter Basis rasch ± lang zugespitzt. — *Ctenidium* (21) *(Hypnum) molluscum* (feuchte Kalkfelsen). — *Rhytidiadelphus* (5) *(Hylocomium) triquetcr* (in Wäldern am Boden). — ***Hylocomium*** (6) *proliferum (splendens)*, Massenvegetation auf Waldboden usw. — ***Hypnum*** (1) *Schreberi*, auf Waldboden, besonders in Kieferwäldern.

§ **Stereodonteae.** Ast- und Stengelblätter nicht verschieden. Rippe doppelt oder fehlend. Deckel zuweilen geschnäbelt. — ***Stereodon*** (111) *(Hypnum) cupressiformis* (Baumstämme, Felsen usw.).

§ **Plagiothecieae.** Ast- und Stengelblätter wenig verschieden; Äste meist verflacht, beblättert. Deckel kegelig bis kurz, selten lang geschnäbelt. — ***Plagiothecium*** (54) *undulatum; P. denticulatum* (feuchter Waldboden).

Fam. **Leucomiaceae.** — Fam. **Sematophyllaceae.** — Fam. **Rhegmatodontaceae.**

Fam. **Brachytheciaceae.** Lockerrasig, seidenglänzend. Stengel kriechend, rund, beblättert. Blätter einschichtig; Zellen glatt, an den oft ausgehöhlten Blattflügeln meist differenziert. Kapsel geneigt, mit doppeltem, gleichlangem Peristom. Deckel kegelig, oft lang geschnäbelt. — ***Homalothecium*** (14) *sericeum* (Laubholzstämme, Felsen, Mauern). — ***Camptothecium*** (15) *lutescens* (Grasplätze mit mergeliger Unterlage); *C. nitens* (Moorwiesen). — ***Brachythecium*** (189) *albicans* (trockene, sandige Plätze); *B. salebrosum, B. populeum* und *B. velutinum* (Baumwurzeln und Stämme). — *Cirriphyllum* (13) *(Eurhynchium) piliferum* (Waldboden). — ***Eurhynchium*** (16) *striatum* (Wälder). — *Rhynchostegium* (114). — ***Scleropodium*** (11) *(Hypnum) purum*, auf Waldboden, besonders in Nadelwäldern.

Fam. **Hypnodendraceae.** — Indo-asiatisches Gebiet und pazifische Inseln; an Baumstämmen, Felsen und auf Waldboden.

Allgemeine systematische Übersicht der Bryales nach den Sporogonien

von Max Fleischer.

1. Reihe **ARTHRODONTEI** Mitt. ex. p. Kapsel immer multilateral ausgebildet. Das Peristom bildet sich nur im Amphithecium aus verdickten Teilen der Zellmembran; Exostom und Endostom sind derselben Gewebeschicht angehörig und beide sind immer quergegliedert.

1. Unterreihe (Ordnung) **Haplolepideae** Phil. ex p. Peristom immer einfach, selten fehlend. Außenschicht der Zähne gewöhnlich aus einer, Innenschicht aus zwei Reihen Membranplatten gebildet. Blattorgane selten aus heterogenen Zellen gebildet.

1. Familiengruppe ***Archidiaceales*** Fl. (Familien: *Archidiaceae*).

2. Familiengruppe ***Dicranaceales*** Fl. (Familien: *Fissidentaceae, Dicranaceae, Leucobryaceae*, inkl. der kleistokarpen Formen).

3. Familiengruppe ***Monocranaceales*** Fl. *(Leucophanaceae, Syrrhopodontaceae, Calymperaceae).*

4. Familiengruppe ***Trichocranaceales*** Fl. *(Trematodontaceae, Aongströmiaceae, Ditrichaceae, Trichostomataceae,* incl. der kleistokarpen Formen).

5. Familiengruppe ***Platycranaceales*** Fl. *(Seligeriaceae, Grimmiaceae).*

2. Unterreihe **Heterolepideae** Fl. Peristom entweder nach dem Typus der Haplo- oder Diplolepideae gebildet, oder das opponierte Endostom mit dem Exostom verwachsen. Wachstumsverhältnisse der Haube anormal. — *Encalyptaceae.*

3. Unterreihe **Diplolepideae** Phil. Peristom immer in der Anlage doppelt, selten fehlend. Außenschicht der Zähne gewöhnlich aus zwei Reihen, Innenschicht meist aus einer Reihe Membranplatten gebildet. Blattorgane immer aus einschichtigen homogenen Zellen gebildet.

1. Familiengruppe ***Epicranaceales*** Fl. Äußeres Peristom dem Endostom opponiert, frei oder verwachsen *(Disceliaceae, Funariaceae, Oedipodiaceae, Splachnaceae* inkl. der kleistokarpen Formen).

2. Familiengruppe ***Metacranaceales*** Fl. Äußeres Peristom mit dem Endostom alternierend. (Hierzu die übrigen Familien der sogenannten Akrokarpi und Pleurokarpi.)

2. Reihe **ELASMODONTEI** Mitt. Kapsel multilateral. Peristom aus hohlen, ganzen Zellen gebildet; das Innere des Deckelgewebes spaltet sich in 4—6 Zellenzähne. Protonema mit Flächenvorkeim. — *Georgiaceae.*

3. Reihe **AMPHODONTEI** Fl. Kapsel dorsiventral. Exostom und Endostom verschiedenen Gewebeschichten angehörig; ersteres quergegliedert, letzteres nicht quergegliedert. Sexual- und Vegetationsorgane teils primitiv.

Familiengruppe ***Buxbaumiaceales*** Fl. *(Buxbaumiaceae, Diphysciaceae).*

4. Reihe **ARCHODONTEI** Fl. Kapsel dorsiventral oder multilateral (kubisch, prismatisch). Das Peristom bildet sich im Amphi- und Endothecium aus toten ganzen Faserzellen teils unter Mitwirkung der Kolumella. Blattorgane hochentwickelt, meist mit Lamellenbildung.

1. Familiengruppe ***Dawsoniaceales*** Fl. Kapsel dorsiventral. Die Zellen des Deckelgewebes mitsamt der Kolumella teilen sich in zahlreiche Peristomborsten. — *Dawsoniaceae.*

2. Familiengruppe ***Polytrichaceales*** Fl. Kapsel multilateral. Peristom aus 32—64 zungenförmigen Faserbündeln bestehend. An der Kapselmündung bildet sich das Epiphragma unter Mitwirkung der Kolumella. — *Polytrichaceae.*

II. Unterabteilung. PTERIDOPHYTA.

Die aus den Keimzellen oder Sporen der embryonalen Generation unmittelbar entstehende proembryonale Generation (Gametophyt mit einfacher Zahl der Chromosomen) ist stets thalloidisch (ein Prothallium). Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende embryonale Generation (= Sporophyt, diploid, d. h. Zellkerne mit doppelter Zahl der Chromosomen) ist eine

kormophytische Pflanze mit echten, endogen entstehenden Wurzeln, mit Stengeln und Blättern, in denen geschlossene Leitbündel vorkommen, und mit Sporenbehältern (Sporangien), welche sich auf den Blättern oder am Grunde derselben entwickeln. Bei der Bildung der Sporen in den Mutterzellen tritt Reduktionsteilung der Chromosomen ein. Die Sporangien tragenden Blätter bilden bisweilen eine Gruppe an den Sproßenden, die als »Blüte« bezeichnet werden kann.

1. Klasse **FILICALES.** Die Blätter sind fast immer kräftiger entwickelt als der Stamm, oft sehr ansehnlich und reich gegliedert, in der Jugend meist spiralig eingerollt. Sporangien an gewöhnlichen oder besonders gestalteten, aber nicht auf abgeschlossene Sproßregionen oder auf besondere Sprosse beschränkten Blättern, am Rande oder an der Unterseite derselben stehend. Sie entstehen meist aus je einer Zelle, seltener aus mehreren Zellschichten und stehen gewöhnlich in Sporangienhäufchen (Sori). Die Sporen werden vor der Keimung frei. Spermatozoiden polyciliat.

Bemerkung. Die lebenden Farne werden nach der Beschaffenheit der Sporangien klassifiziert. Da diese von den zahlreichen fossilen Farnen nur selten bekannt sind, so werden die nur steril bekannten Formen derselben in künstliche, meist auf den Verlauf der Adern gegründete Gruppen untergebracht; die wichtigsten sind:

I. **Archaeopterides.** Fiedern der letzten Ordnung nach dem Grunde zu verschmälert, ohne Mittelader, mit mehreren parallelen oder auseinanderstrahlenden, gegabelten Adern. — Meist im Devon. — *Adiantites.* — *Archaeopteris.* — *Rhacopteris.*

II. **Sphenopterides.** Fiedern letzter Ordnung klein oder schmal, am Grunde keilförmig, mit ± deutlicher Mittelader. — Viele im mittleren produktiven Karbon. — *Sphenopteris.*

III. **Pecopterides.** Fiedern letzter Ordnung breit ansitzend.
a) mit Mittelader, von der Seitenadern ausgehen. — *Pecopteris.* — *Zamiopsis.* — *Thinnfeldia.*
b) mit Mittelader, neben welcher aus der Spindel Seitenadern abgehen. — *Alethopteris.* — *Cycadopteris.*
c) ohne Mittelader. — *Odontopteris.* — *Ctenopteris.*
d) mit Maschenadern. — *Lonchopteris.*

IV. **Neuropterides.** Fiedern letzter Ordnung oder Wedel ± zungenförmig, am Grunde stark eingeschnürt bis herzförmig. Aderung ± parallel. — *Neuropteris.* — *Cyclopteris.* — *Taeniopteris.* — *Nilssonia.* — *Linopteris.* — *Glossopteris,* letztere mit Maschenaderung und besonders charakteristisch für die den indischen Ozean umgebenden *Glossopteris*-Facies.

Aphlebia sind Fiedern, welche anders gestaltet sind als die normalen und außer diesen entweder in großer Zahl an der Hauptrippe oder am Grunde der Fiedern erster Ordnung oder am Grunde des Blattes stehen.

Die Stammreste sind:

I. **Rhizomopterides.** Fossile Farnrhizome.

II. **Caulopterides.** Stämme mit spiraligen Blattnarben. — *Caulopteris.* — *Palaeopteris.* — *Protopteris.*

III. **Megaphyta.** Stämme mit zwei gegenständigen Reihen von Blattnarben. — *Megaphyton.*

1. Reihe **FILICALES LEPTOSPORANGIATAE.** Sporangien aus einzelnen Zellen hervorgehend. Prothallium oberirdisch, in der Regel flächenförmig (knollig bei *Gymnogramme leptophylla*, mit kleinen Knöllchen am Grunde bei *Anogramme chaerophylla*, häufig fadenförmig bei *Hymenophyllaceae).*

1. Unterreihe ***Eufilicineae.*** Sporangiumwand in der Regel mit einer besonders hervortretenden Zellgruppe (Ring, Annulus), innerhalb welcher die Öffnung der Sporangien erfolgt. Sporen alle gleichartig, große

selbständige Prothallien erzeugend, welche mono- oder diklin sein können. Bisweilen Apogamie der Prothallien und Aposporie.

Fam. **Hymenophyllaceae.** Sorus stets randständig, auf nackten Adern (Nerven) endend, mit sitzenden oder kurzgestielten Sporangien, an welchen ein vollständiger Ring quer (äquatorial) oder schief hervortritt. — Kräuter mit fast stets einschichtigem Mesophyll, ohne Spaltöffnungen. — (200) in feuchten Wäldern, namentlich in den Bergwäldern der Tropen und im südlichen extratropischen Gebiet, nur wenige in Europa. — ***Hymenophyllum*** (74) *tunbridgense* (in Westeuropa und der sächsischen Schweiz), *H. Wilsoni* (Irland und Norwegen). — *Trichomanes* (80) *speciosum* (Irland, Südfrankreich, Kanaren).

Fam. **Cyatheaceae.** Sporangien mit vollständigem und schiefem Ring. — Meist baumartig. — (200) trop., subtrop., wenige temp.

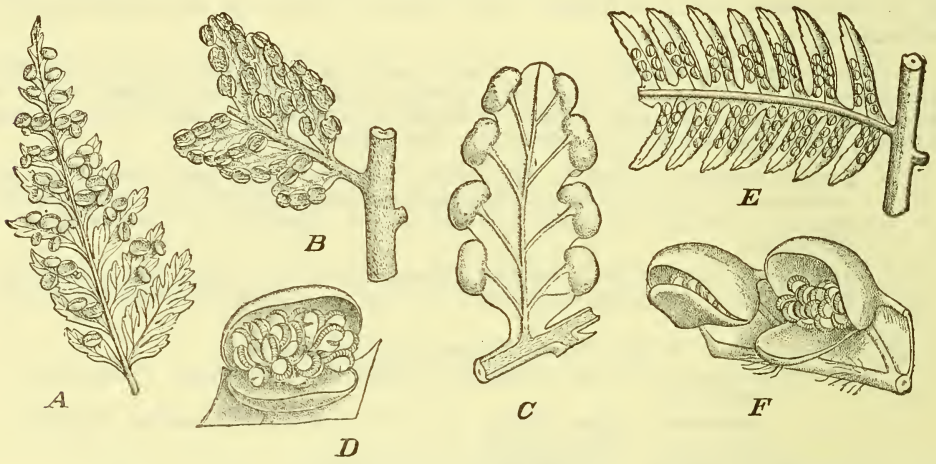


Fig. 80. *A Balantium culcita.* Stück einer Fieder dritter Ordnung. — *B—D Dicksonia arborescens: B* unterer Teil einer Fieder erster Ordnung; *C* Fieder zweiter Ordnung; *D* Sorus mit Indusium. — *E, F Cibotium barometz, E* unterer Teil einer Fieder erster Ordnung; *F* Stück eines Segments mit zwei Soris. — *A* nach Diels, *B—F* nach Hooker.

§ **Dicksonieae.** Sori an der Spitze der Adern, mit einem unterständigen zweiklappigen Indusium. — ***Balantium*** (3) *culcita* (Makaronesien, Fig. 80 *A*). ***Dicksonia*** (Fig. 80 *B—D*) (12) *antarctica* (Austral.). — ***Cibotium*** (Fig. 80 *E, F*) (8) *Schiedei* (Zentralamerika).

§ **Thyrsopterideae.** Wie vor.; aber Indusium fast kugelig mit Mündung am Scheitel. — *Thyrsopteris elegans* (Juan Fernandez).

§ **Cyatheeae.** Sori auf dem Rücken oder in der Gabel der Nerven, Indusium unterständig, becherförmig oder fehlend, Stamm meist hoch. — ***Cyathea*** (100) *medullaris* und *C. dealbata* (Neuseeland). — ***Alsophila*** (125) *australis* (Südaustralien). — *Hemitelia* (etwa 40) *capensis*, mit eigenartigen Adventivfiedern (Aphlebien).

Fam. **Polypodiaceae.** Sporangien mit unvollständigem, vertikal verlaufendem, an der Basis nicht geschlossenem Ring, sehr selten ohne solchen. — Wenige baumartig, meist Stauden. — ca. 2800 trop., subtrop., temp.

§ **Woodsieae.** Sori terminal oder dorsal. Indusium unterständig, allseits oder extrors sich öffnend, zuweilen verkümmernd. Sporen bilateral. —

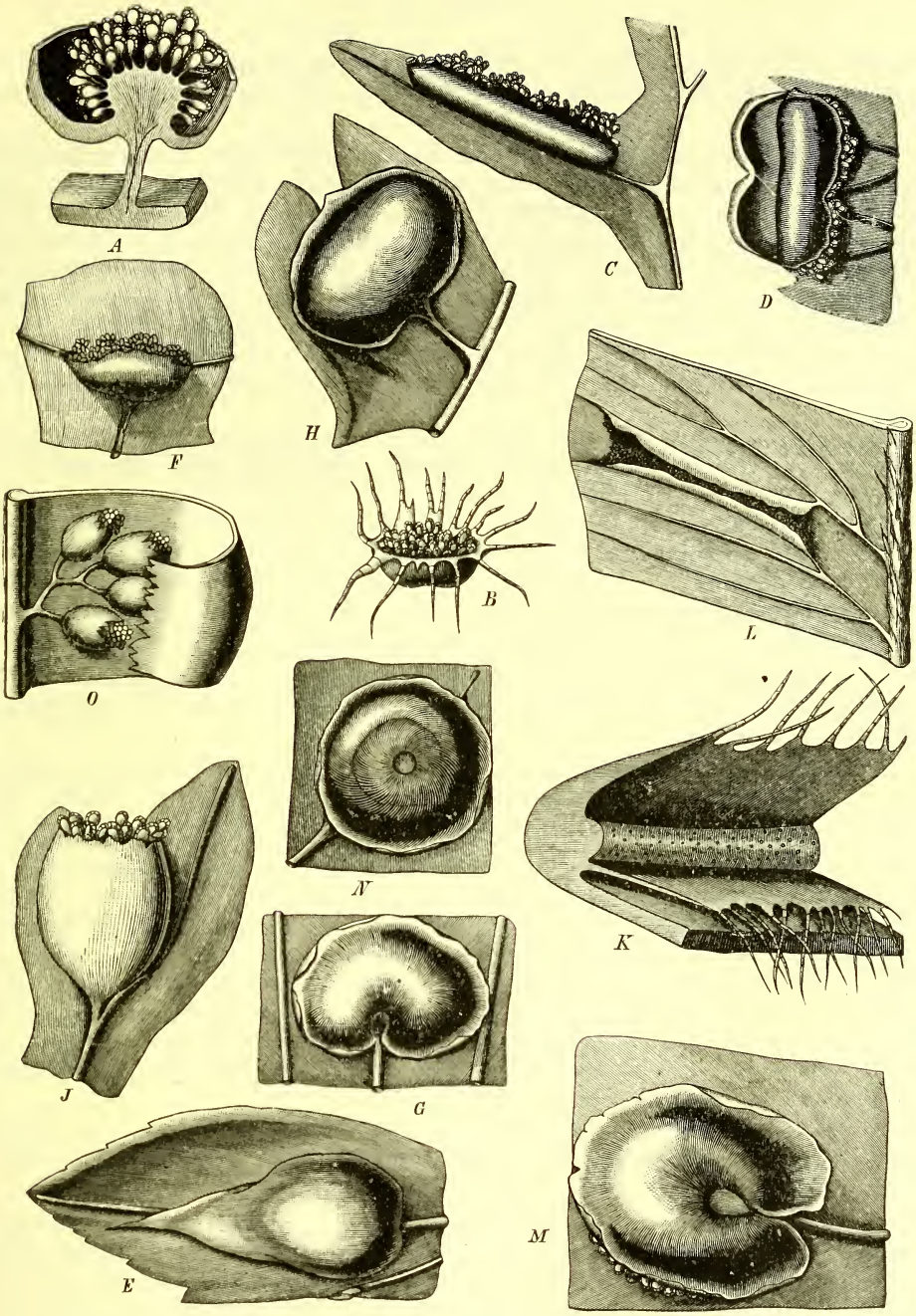


Fig. 81. Indusium von Polypodiaceae. *A Peranema cyatheoides,* Ind. unterständig, zentral, gestielt. — *B Hypoderris Brownii,* Ind. unterständig, zentral angeheftet, schalenförmig. — *C Asplenium bulbiferum,* Ind. seitlich, linienförmig, intrors. — *D* stark modifizierter Deckrand von *Cassebeera triphylla,* zum Vergleich mit introrsem Ind. — *E Cystopteris fragilis* mit seitlich punktförmig angeheftetem extrorsem Ind. — *F Diellia falcata* mit seitlich linienförmig angeheftetem extrorsem Ind. — *G Dryopteris filix mas,* mit oberständigem, seitlich punktförmig angeheftetem, extrorsem Ind. — *H Humata heterophylla* mit seitlichem, linienförmigem, auch dem Parenchym angeheftetem, extrorsem Ind. — *J Davallia canariensis,* Ind. seitlich, an drei Seiten dem Parenchym angeheftet, extrors. — *K Pteridium aquilinum,* mit Deckrand und Ind., letzteres extrors, gewimpert. — *L Scolopendrium brasiliense,* Indusienpaar über einem Soruspaar, das eine extrors, das andere intrors. — *M Fadyenia prolifera* mit oberständigem, zentral angeheftetem, gestreckt nierenförmigem Ind. — *N Aspidium trifoliatum,* Ind. oberständig, ventral angeheftet, kreisrund. — *O Struthiopteris germanica,* Ind. verkümmernd, da breiter Deckrand vorhanden. — Nach Diels.

Woodsia (15 temp., arkt.). — ***Cystopteris*** (5) *fragilis* (Fig. 81 *E*). — ***Struthiopteris*** (2) *germanica* (⁂) (Fig. 81 *O*). — *Onoclea* (1) *sensibilis* (Ostas., Nordam.).

§ **Aspidieae.** Sori meist auf dem Rücken der Nerven, mit oberständigem Indusium, bisweilen ohne solches. Sporen bilateral. Blätter ungegliedert dem Rhizom ansitzend. — ***Dryopteris*** *(Nephrodium)* (250); ***D. (Aspidium) filix mas*** (Fig. 81 *G*), Wurmfarn (nördl. temp.), lief. d. off. Rhizoma Filicis; mehrere andere ⁂ und weiter verbreitet, viele trop. — *D. phegopteris*, *D. Robertiana* und *D. Linnaeana* (= *Nephrodium dryopteris*) ohne Indusium. — *Fadyenia prolifera* (Westindien) mit Adventivknospen an den Spitzen der Blätter (Fig. 81 *M*). — *Aspidium* (50 trop. — Fig. 81 *N*). — *Polystichum* (75); *P. lonchitis*, *P. lobatum*, *P. aculeatum* (meist temp.). — *Polybotrya* (7—8 trop.), mit sterilen und fertilen Blättern.

§ **Oleandreae.** Sori auf den Adern dorsal. Rezeptakulum schmal. Indusium nierenförmig, schief. Sporen länglich nierenförmig. Blätter gegliedert dem Rhizom angefügt, mit lanzettlicher, paralleladeriger Spreite. — *Oleandra* (10 trop.).

§ **Davallieae.** Sori randständig oder nahe am Rande eines Segmentes, mit extrorsem Indusium. — *Nephrolepis* (10 trop., subtrop.), mehrere mit weit kletterndem Rhizom. — *Lindsaya* (30 trop.). — *Odontosoria ferruginea* (Madagaskar) mit mehrere Meter langen, kletternden Blättern. — *Davallia* (20); *D. canariensis* (Südspanien, Portugal, Makaronesien — Fig. 81 *J*).

§ **Asplenieae.** Sori länglich bis linienförmig, einseitig längs des fertilen Nerven, mit seitlich an demselben stehendem Indusium. Blattstiel ungegliedert dem Rhizom angefügt.

* *Blechninae.* Sorus auf einer Nervenanastomose, welche mit der Mittelrippe parallel läuft. — ***Blechnum*** (50—60) *spicant* (⁂); *B. volubile* mit windendem Blatt (trop. Am.). — *Woodwardia* (6 ⁂) *radicans* (subtrop., trop.).

* *Aspleniinae.* Sori parallel den Seitennerven. — ***Asplenium*** (200 — Fig. 81 *C*) *nidus* (trop. As.); *A. trichomanes* fast kosmopolit., *A. ruta muraria* (⁂), *A. bulbiferum* (paläotrop.), *A. gemmiferum* (trop. Afr.) mit Adventivsprossen auf den Blättern; *A. ceterach* an Mauern, mediterran und in Westeuropa. — ***Scolopendrium*** (Fig. 81 *L*) *vulgare* (⁂), zerstreut, vorzugsweise in der Buchenregion. — *Diplazium decussatum* (paläotrop.) mit Adventivsprossen auf der Mittelrippe des Blattes; *D. esculentum* (trop. Asien), als Gemüse gegessen. — ***Athyrium*** (25); *A. filix femina* (⁂ und andin) sehr verbreitet in Wäldern, *A. rhaeticum* (⁂ subalpin).

§ **Pterideae.** Sori meist länglich, terminal oder längs an der fertilen Ader, meist ohne eigentliches Indusium, oft von dem umgeschlagenen Rande bedeckt.

* *Gymnogrammineae.* Sori die gesamten Nerven einnehmend. — *Hemionitis* (7 trop.). — ***Gymnogramme*** (20, viele xerophytisch in Zentralamerika) *leptophylla* (trop., subtrop. bis Mittelmeergebiet und Nordamerika), *G. argentea* (Südafrika) mit dichtem, weißem oder gelblichem, *G. sulphurea* (Antillen) mit gelbem Wachsüberzug an der Unterseite.

* *Cheilanthinae.* Sori den Vorderteil der Adern einnehmend. — *Pellaea* (40). — *Nothochlaena* (30) *marantae* (subtrop., mediterran). — *Cryptogramme crispa* (in Hochgebirgen). — *Cheilanthes* (40), mehrere mit weißem oder gelbem Wachsüberzug.

* *Adiantinae.* Sori das Ende der Adern innerhalb der umgeschlagenen Randlappen einnehmend. — ***Adiantum*** (80) *capillus Veneris* (trop., subtrop., mediterran).

* *Pteridinae.* Sori auf intramarginalem Verbindungsstrang der Adernenden. — *Actinopteris* (1 im indoafrik. Steppengebiet und Ostafrika). — ***Pteris*** (60), nur mit introrsem Deckrand; *Pt. cretica* (trop., subtrop., mediterran); *Pt. serrulata* (Afrika, Asien). — *Lonchitis* (trop., subtrop.). — ***Pteridium*** (1) *aquilinum* (Fig. 81 *K*), Adlerfarn, mit introrsem Deckrand und extrorsem Indusium (in Heidewäldern und auf offenen Heiden verbreitet, fast kosmopolitisch, subarktisch bis tropisch); das stärkemehlreiche Rhizom dient stellenweise als Nahrungsmittel.

§ **Vittarieae.** Sori randständig oder auf Adern parallel zur Mittelrippe. Blätter ungegliedert dem Rhizom eingefügt. — *Vittaria* (20 trop.). — *Antrophyum* (15 trop.).

§ **Polypodieae.** Sori meist rundlich und am Ende eines Nerven. Die abgestorbenen Blätter trennen sich vom Rhizom vollständig mit Hinterlassung einer rundlichen Narbe.

* *Taenitidinae.* Sori lineal an einem auf besonderer Aderanastomose entwickelten Rezeptakulum. — *Drymoglossum* (5—10 trop.). — *Taenitis* (1 trop. Asien).

* *Polypodiinae.* Sori rund bis länglich, ohne Rezeptakulum. — ***Polypodium*** (200 trop. bis temp.); ***P. vulgare*** (± und Südafr.); *P. aureum* (trop. Am.); *P. rigidulum* (Malesien). — *Cyclophorus (Niphobolus)* (25 trop.). — *Lecanopteris* (5 Malesien), mit knolligem, fleischigem Rhizom. — *Drynaria* (12 paläotrop.), mit langem, kletterndem Rhizom und mit Nischenblättern.

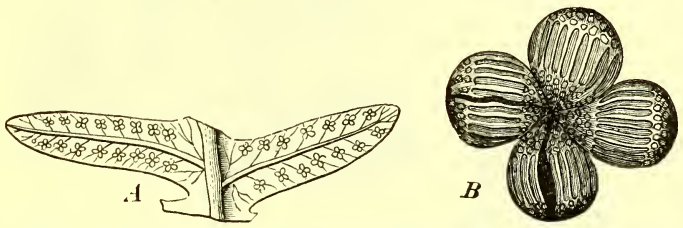


Fig. 82. *Gleichenia.* *A* Teil eines Blattes mit Soris, *B* ein einzelner Sorus. — Nach Warming.

§ **Acrosticheae.** Die Unterseite des ganzen Blattes oder ein Teil desselben ist mit Sporangien bedeckt. Kein Indusium. — *Elaphoglossum* (über 80, trop.) *crinitum* (Mexiko, Antillen). — *Acrostichum aureum* (Mangrovensümpfe). — *Rhipidopteris peltata* (trop. Amerika). — ***Platycerium*** (8) *alcicorne* (Ostaustralien) u. a. heterophyll, mit Nischenblättern.

Fam. **Parkeriaceae.** Sporangien einzeln an anastomosierenden Nerven, fast kugelig. Ring vertikal, ± vollständig, bisw. fehlend. Kein eigentliches Indusium, sondern der Rand der Blattsegmente eingerollt und die Sporangien verdeckend. — *Ceratopteris* (1) *thalictroides*, trop. Wasserpflanze, heterophyll, mit minimalem Rhizom und mit Adventivsprossen in den Achseln der fertilen Segmente.

Fam. **Matoniaceae.** Sporangien mit vollständigem und schiefem Ring, zu mehreren an der Basis des Stieles eines schirmförmigen, anfangs mit seinen Rändern der Blattfläche aufsitzenden Indusiums. Rhizom mit dichotomem Blatt, dessen beide Abschnitte einseitig Fiedern tragen. — *Matonia* (2, Borneo und Malakka). Fossile im Mesozoicum.

Fam. **Gleicheniaceae.** Sporangien mit äquatorialem Ring und Längsriß, meist nur 2—8 vereinigt, ohne Schleier. Sori unterseits den Adern aufsitzend. Blätter wiederholt dichotomisch. — 30 trop., subtrop., wenige temp., meist auf

der südl. Hemisphäre. — *Gleichenia* (25) *linearis (dichotoma)* (trop., subtrop.), Dickichte bildend; *G. bifida* (trop. Amerika).

Fam. **Schizaeaceae.** Sporangien sitzend, mit vollständigem Ring am Scheitel, durch Längsriß sich öffnend, einzeln am Blattrand oder in den Achseln von brakteenartigen Segmenten. — 70, meist im trop. Amerika, wenige subtrop. und temp. — *Schizaea* (meist trop., einige auch temp. — Fig. 83 *A*). — *Aneimia* (50) *phyllitidis* (trop. Amer. — Fig. 83 *E, F*). — *Mohria* (1 Ostafr., Madagaskar — Fig. 83 *D*). — *Lygodium* (22) mit windenden Blättern; *L. japonicum* (trop. As., Ostas. — Fig. 83 *B, C*); *L. volubile* (trop. Amer.); *L. palmatum* (Nordamer.). — Fossil *Senftenbergia* im mittleren Oberkarbon, *Klukia* im Jura.

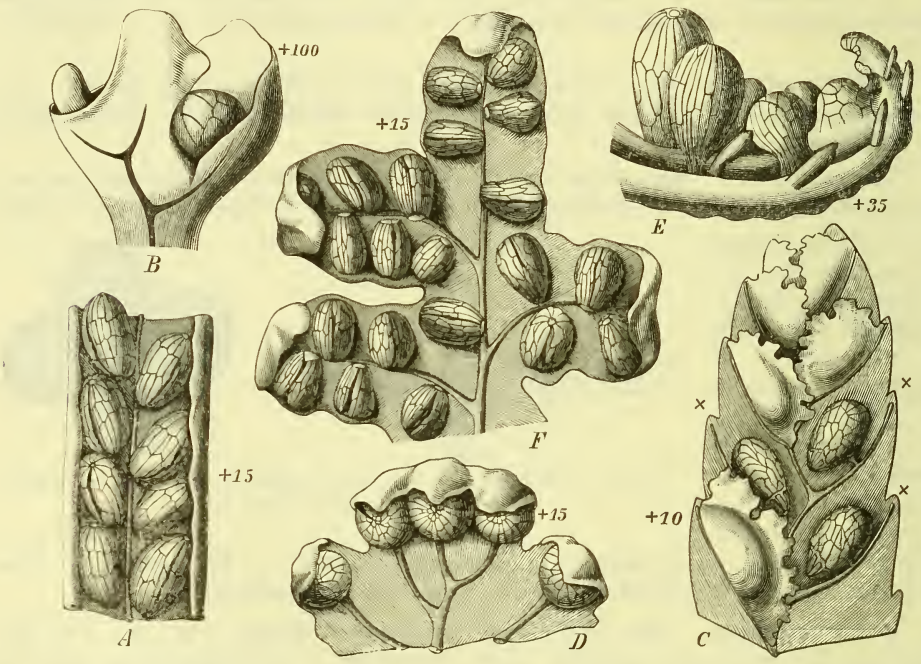


Fig. 83. Sporangienstände der Schizaeaceae. *A Schizaea dichotoma*, Stück eines fertilen Segments (Sorophor). — *B, C Lygodium japonicum; B* Scheitel eines jungen fertilen Segments; *C* reifes fertiles Segment, von welchem bei × die Indusien entfernt sind. — *D Mohria caffrorum*, Abschnitt einer fertilen Fieder. — *E, F Aneimia phyllitidis; E* Seitenansicht eines jungen fertilen Segments; *F* fertiles Segment von der Unterseite. — *A, B, E* nach Prantl, *C, D, F* nach Diels.

Fam. **Osmundaceae.** Sporangien sehr kurz und dick gestielt, an der Spitze mit einer einseitigen Gruppe stärker verdickter Zellen, mit Längriß sich öffnend. — 13 trop. — temp. — ***Osmunda*** (6—7) *regalis* $\frac{*}{*}$. — *Todea* (1) *barbara* (Südafr., Austral., Neuseeland). — *Leptopteris* (2—4) *hymenophylloides* und *L. superba* (Neuseeland).

2. Unterreihe ***Hydropteridineae.*** Zweierlei Sporen. Die Makrosporangien enthalten je eine Makrospore, aus der sich das weibliche Prothallium entwickelt; die Mikrosporangien enthalten zahlreiche Mikrosporen, aus denen das kleine männliche Prothallium hervorgeht. Sporangien meist zu vielen in Soris, welche in metamorphisierte Blattsegmente oder in indusienartige Hüllen eingeschlossen sind.

Fam. **Marsiliaceae.** Das aus der Makrospore hervorgehende ♀ Prothallium entwickelt nur ein Archegonium; das ♂ Prothallium besteht aus einer vegetativen Zelle und entwickelt zwei reduzierte Antheridien. Embryonale Generation mit 1—2 Keimblättern und dorsiventralem Stengel mit zwei Reihen Blättern. Zwei bis viele Sori in Blattzipfel eingeschlossen. Sori zweigeschlechtlich. — ***Marsilia*** (52); *M. quadrifolia* (Europa und subtrop.); *M. Drummondii* und *M. salvatrix* (Austr. [Fig. 84, 85]). — ***Pilularia*** (6 — Fig. 86); *P. globulifera* (Europa — Fig. 86); eine fossil im Tertiär.

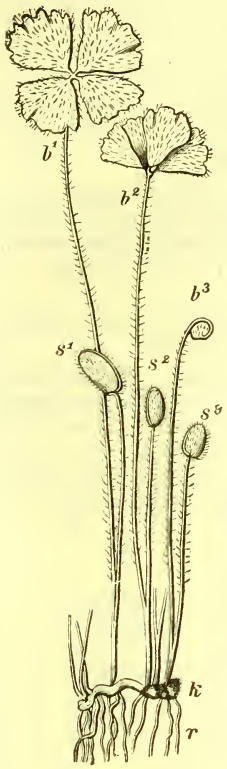


Fig. 84. *Marsilia salvatrix*, b^1, b^2, b^3 aufeinander folgende Blätter, s^1, s^2, s^3 die zu diesen gehörigen Sporokarpe, *k* Knospe, *r* Wurzel. — Nach Warming.

Fam. **Salviniaceae.** Das aus der Makrospore hervorgehende ♀ Prothallium entwickelt einige Archegonien; das aus der Mikrospore entstehende ♂ Prothallium besteht aus einer vegetativen Zelle und zwei reduzierten Antheridien. Embryonale Generation mit einem schildförmigen Keimblatt und dorsiventralem Stamm mit drei oder zwei Reihen von Blättern. Sori entweder an besonderen Wasserblättern *(Salvinia)* oder an den ins Wasser getauchten Lappen der Wasserblätter *(Azolla)*. Jeder Sorus

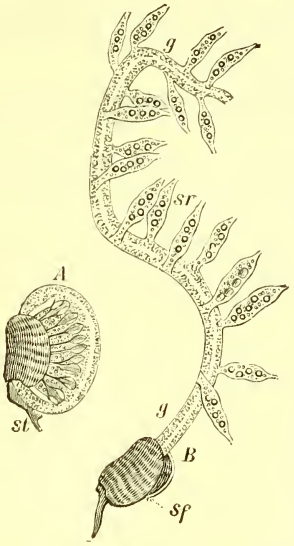


Fig. 85. *Marsilia salvatrix*. *A* Sporokarp im Stadium beginnender Keimung, *st* Stiel. *B* der Gallertring *g* hat sich abgelöst und ist aus dem Spalt *sp* herausgetreten, *sr* die Sori. — Nach Sachs.

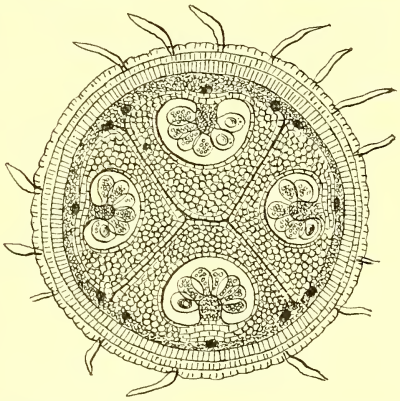


Fig. 86. *Pilularia globulifera*. Querschnitt durch ein reifes Sporokarp; in dessen vier Fächern auf dem in das Innere vorspringenden Rezeptakulum Mikrosporangien mit vielen Mikrosporen und Makrosporangien mit je einer Makrospore (etwa $^{10}/_{1}$). — Nach Sachs.

von einem dicken Indusium eingeschlossen, eingeschlechtlich. — ***Salvinia*** (11); *S. natans* (Fig. 87—89; Eur.); einige fossil im Tertiär. — ***Azolla*** (4); *A. caroliniana* und *A. filiculoides* (Amer.). — Potonié und Velenovsky vertreten die Annahme einer näheren Verwandtschaft von *Salvinia* mit den *Sphenophyllales*.

2. Reihe **MARATTIALES.** Prothallium flächenförmig, aber dick, langlebig, mit endophytischem Mycel, mit Antheridien auf beiden Seiten, mit Archegonien nur auf der Unterseite. Die Sporangien der einzelnen Sori entwickeln sich als mehrschichtige Zellkomplexe und sind unter sich ± verwachsen.

Fam. **Marattiaceae.** Die sehr großen Blätter der lebenden Arten sind am

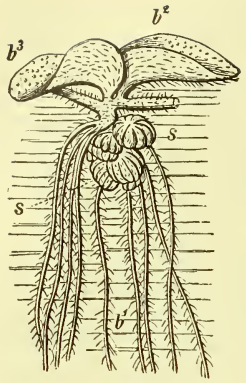


Fig. 87. *Salvinia natans*, ein Stück von der Seite gesehen, b^1 Wasserblatt mit den Sporokarpien *s*, b^2 und b^3 Schwimmblätter. Nat. Größe.

Grunde mit mächtigen Nebenblättern versehen. — 50—60 trop., sehr viele fossil in den älteren Formationen.

Fam. **Asterothecaeae.** Sporangien zu je vier bis sechs sternförmige Sori bildend, bis zur Hälfte ihrer Höhe einem gemeinsamen Rezeptakulum angewachsen. — *Scolecopteris elegans.* — *Asterotheca* (Karbon bis Keuper).

§ **Angiopterideae.** Sporangien zu 5—20, bei *Archangiopteris* etwa 50, einen zweireihigen Sorus bildend; jedes Sporangium mit mehrschichtiger Wand, welche auf dem Scheitel einen rudimentären Ring erkennen läßt und von hier aus mit einem Längsriß sich öffnet. — *Archangiopteris* (1 Yünnan). — *Angiopteris* (Fig. 90*A*; 20—30 paläotrop.); *A. evecta* (trop. Asien, Australien).

§ **Marattieae.** Sporangien zu einem mehrfächerigen Synangium vereinigt, jedes Fach sich durch einen Längsriß öffnend, die mehrschichtige Wand ohne Andeutung eines Ringrudimentes. — *Maraltia* (Fig. 90*B*, *C*; 12 trop.); *M. fraxinea* (paläotrop.). — Fossil in Rät und Lias.

§ **Kaulfussieae.** Synangien zu einem kreisrund auf niedrigem Rezeptakulum. — *Kaulfussia* (1) *aesculifolia* (Monsungebiet).

§ **Danaeeae.** Sporangien zu sehr großen, auf lang linienförmigem Rezeptakulum stehenden, vielfächerigen Synangien vereinigt, welche die ganze Fläche des Blattes zwischen Mittelrippe und Rand einnehmen, durch Pore am Scheitel sich öffnend. — *Danaea* (14 trop. Amer.). — Fossil *Danaeites* (Karbon, Lias).

Die fossilen Farnstämme, welche, als *Psaronius* beschrieben, besonders im Rotliegenden von Sachsen und Böhmen vorkommen, gehören wahrscheinlich zu den Marattiaceen.

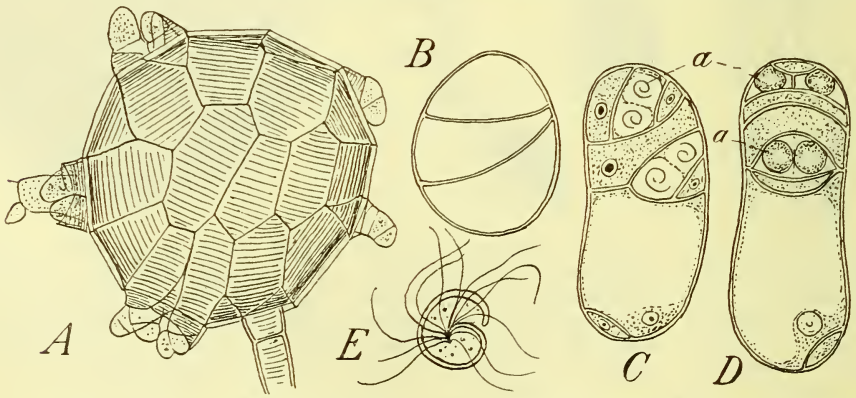


Fig. 88. *Salvinia natans*. *A* Mikrosporangium, aus welchem die aus den Mikrosporen auskeimenden männlichen (♂) Prothallien ihre Antheridien hervorstrecken; *B* keimende Mikrospore; *C*, *D* ♂ Prothallien mit den Antheridien *a*, *C* von der Seite, *D* von vorn; *E* Spermatozoid. *A* nach Pringsheim, *B*—*D* nach Belajeff, *E* nach Campbell. — Alles verschieden stark vergrößert.

3. Reihe **OPHIOGLOSSALES.** Prothallium ganz oder teilweise unterirdisch, knollenförmig oder zylindrisch, chlorophyllfrei, meist mit symbiotischem Pilzmycelium, mit zahlreichen eingesenkten Antheridien und Archegonien; Embryo oft jahrelang unterirdisch, bei *Botrychium obliquum* mit Embryoträger. Die fruchtbaren Blätter mit 1—2 Auszweigungen, an welchen die großen, randständigen Sporangien stehen, die sich als mehrschichtige Zellkomplexe entwickeln.

Fam. **Ophioglossaceae.** Stamm kurz, senkrecht in der Erde, ein oder wenige Blätter, die mehrere Jahre zu ihrer Entwicklung brauchen, über die Erde entsendend. — Etwa 47 trop.—temp. — ***Ophioglossum*** (30); *O. vulgatum* (±), die Wurzeln Adventivknospen bildend. — ***Botrychium*** (16). — *Helminthostachys* (1) *zeylanica* (trop. Asien).

2. Klasse **SPHENOPHYLLALES.** Blätter im Verhältnis zum deutlich monopodialen Stamme klein, in superponierten Quirlen, gestielt, keilförmig, mit gegabelten Adern. Leitbündel axial, dreikantig, geschlossen, mit zentripetaler Entwicklung des primären und zentrifugaler des sekundären Hadroms. Sporangien einzeln oder zu zweien an je zwei Stielen (oder fadenförmigen Lappen) auf der Spreite des meist mit sterilem dorsalem Lappen versehenen Blattes, Sporangien tragende Blätter zahlreich in langen zylindrischen Blüten. Wahrscheinlich isospor. Fossil.

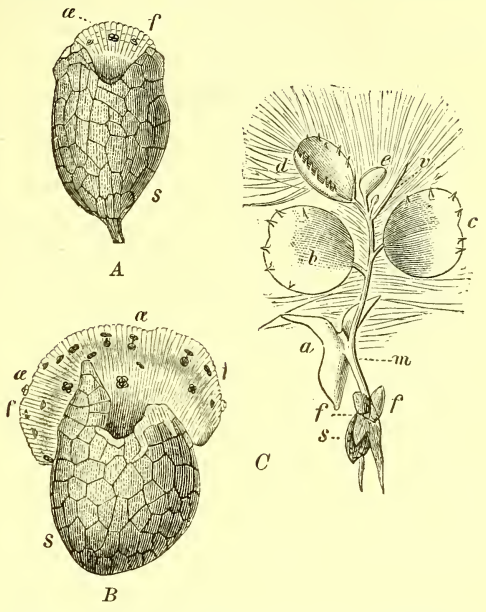


Fig. 89. *Salvinia natans*. *A*, *B* ♀ Prothallien *f* aus der im Makrosporangium eingeschlossenen Makrospore hervortretend mit den Archegonien *ae*. *C* Keimpflanze, noch mit der Makrospore *(s)* verbunden; *f* flügelartige Lappen des Prothalliums; *m* Fuß; *a* Keimblatt; *b*, *c*, *d*, *e* Schwimmblätter, *v* Wasserblatt. — Nach Pringsheim.

Fam. **Cheirostrobaceae.** Leitbündel axial, polyarch. Sporophylle mit drei als Deckschuppen fungierenden und drei je vier lange Sporangien tragenden Abschnitten. — *Ch. pettycurensis* im Kulm (wird auch zu den *Protocalamariaceae* gestellt).

Fam. **Sphenophyllaceae.** — *Sphenophyllum* vom Kulm bis an die obere Steinkohle.

3. Klasse **EQUISETALES.** Die Blätter im Verhältnis zum Stamm klein, in meist alternierenden Quirlen. Sporangien als Zellkomplexe an besonderen Blättern entstehend. Spermatozoiden polyciliat.

1. Reihe **EUEQUISETALES.** Sporen gleichartig.

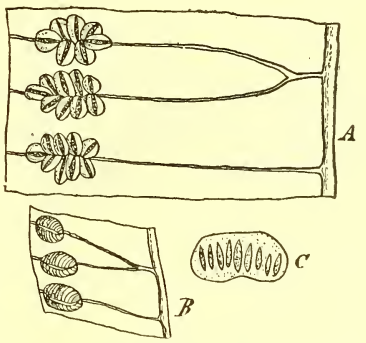


Fig. 90. Sporangien der Marattiaceen. *A Angiopteris*. *B*, *C Marattia*; *C* Längshälfte eines Sorus mit den durch je einen Längsriß geöffneten Sporangien. — Nach Warming.

Fam. **Equisetaceae.** Die unfruchtbaren Blätter der einzelnen Quirle miteinander zu einer Scheide verwachsen. Die fertilen Blätter stehen kontinuierlich in zahlreichen Quirlen und bilden am Ende der Stengel und Äste eine zylindrische Blüte. Prothallien oberirdisch, dorsiventral, unregelmäßig geschlitzt, meist diözisch. Epispor in zwei schraubig aufgerollte Fäden zerschlitzt, welche hygroskopisch sind. — Leitbündel kollateral, geschlossen. — ***Equisetum***

(24 trop.—frigid.). — Die kieselsäurereichen Halme von ***E. hiemale, E. silvaticum*** und ***E. arvense*** dienen zum Polieren von Holz und Metall. — Viele fossil, namentlich *E. arenaceum* im Keuper, besonders in der Lettenkohle. Hierher gerechnet werden auch die fossilen Gattungen *Schizoneura* (Trias) und *Phyllotheca* (Trias und Jura).

2. Reihe **CALAMARIALES.** Mikrosporen und Makrosporen. Fossile Pflanzen von der Tracht der Equiseten; aber die Stämme groß und mit Dickenwachstum der Leitbündel, mit lysigenem Luftkanal im Protoxylem.

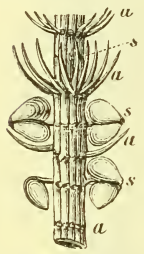


Fig. 91. Sporangienstand einer Calamariacee. *a* unfruchtbare Quirle, *s* fruchtbare Quirle. — Nach Warming.

Fam. **Calamariaceae.** Die (selten erhaltenen) Blätter schmal, frei oder nur in der Jugend miteinander zu einer kurzen Scheide verbunden. An den Seitenzweigen sind die Blätter eines Quirles entweder getrennt (*Asterophyllites*) oder zu einer tellerförmigen Platte vereinigt (*Annularia*). — Die fertilen Blätter bilden Quirle, welche scheinbar mit Quirlen steriler Blätter alternieren; richtiger ist die Auffassung, daß die Sporophylle aus einem sterilen als Deckschuppe fungierenden Abschnitt und aus einem fertilen, Sporangien tragenden Abschnitt bestehen. An einzelnen Blüten wurden unterwärts fertile Blätter mit Makrosporangien mit einer Makrospore, oberwärts solche mit vielsporigen Mikrosporangien konstatiert. Sporangien auf der Unterseite der fertilen Blätter. Nur im Devon und in den Steinkohlenformationen. — Stämme und Steinkerne: *Stylocalamites, Eucalamites, Calamitina, Archaeocalamites* (Karbon und Kohlenkalk). — Laubzweige: *Annularia* (nur karbonisch) und *Asterophyllites* (Devon und Karbon). — Blüten: *Calamostachys, Palaeostachya, Huttonia, Cingularia.* — Zusammenhang in einzelnen Fällen beobachtet von *Annularia* und *Calamostachys*, von *Calamites, Annularia* und *Calamostachys*, von *Calamitina* und *Calamostachys*, von *Stilocalamites* und *Palaeostachya*, von *Eucalamites* und *Calamostachys*, von *Calamitina* und *Asterophyllites.* — Fig. 91.

Fam. **Protocalamariaceae.** Wie die vorigen, aber die Blätter superponiert, frei und gegabelt. — *Asterocalamites*, im Kulm und unteren produktiven Karbon.

4. Klasse **LYCOPODIALES.** Blätter im Verhältnis zum Stamm klein, seltener quirlig, meist ⊙. Sporangien einzeln am Grunde der Blattoberseite oder in der Blattachsel, einfächerig. Sporophylle meist endständige Blüten bildend. Spermatozoiden biciliat. Wurzeln dichotom.

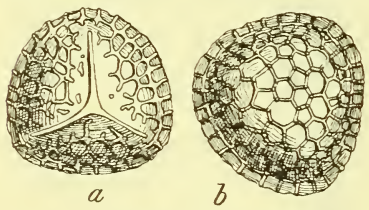


Fig. 92. Sporen von *Lycopodium clavatum*. *a* von der Innenseite, *b* von der Außenseite. — Nach Luerssen.

1. Reihe **LYCOPODIALES ELIGULATAE.** Blätter ohne Ligula. Sporen gleichartig. Prothallium groß, aus der Spore vollkommen heraustretend.

Fam. **Lycopodiaceae.** Prothallium mit eingesenkten Antheridien und Archegonien, teils knollig und chlorophyllhaltig (*L. cernuum, L. complanatum* und *L. inundatum*), teils strangartig und chlorophyllfrei, epiphytisch zwischen Borkenschuppen (*L. phlegmaria*), teils knollig, saprophytisch und unterirdisch (*L. clavatum* [Fig. 93]), *L. annotinum*). Embryonale Generation monopodial, oft scheinbar gabelig verzweigt, mit geschlossenem axilem Leitbündel, dicht beblättert, mit zugespitzten oder schuppigen Blättern. Sporangien einzeln am Blattgrund, fast in der Blattachsel, aus Zellkomplexen entstehend, bei der Reife zweiklappig. — ***Lycopodium*** (etwa 180 trop.—temp.); *L. selago* auf Mooren (temp.—frigid.), mit Brutknospen; ***L. clavatum*** (oft in Heidewäldern), Bärlapp, liefert in den Sporen das off. Lycopodium, »Bärlappmehl« (Fig. 92); *L. annotinum* (in Gebirgswäldern); *L. phlegmaria* u. a. in den Tropen epiphytisch. — *Phylloglossum Drummondii* mit in den Boden eindringenden Knöllchen und gestielter

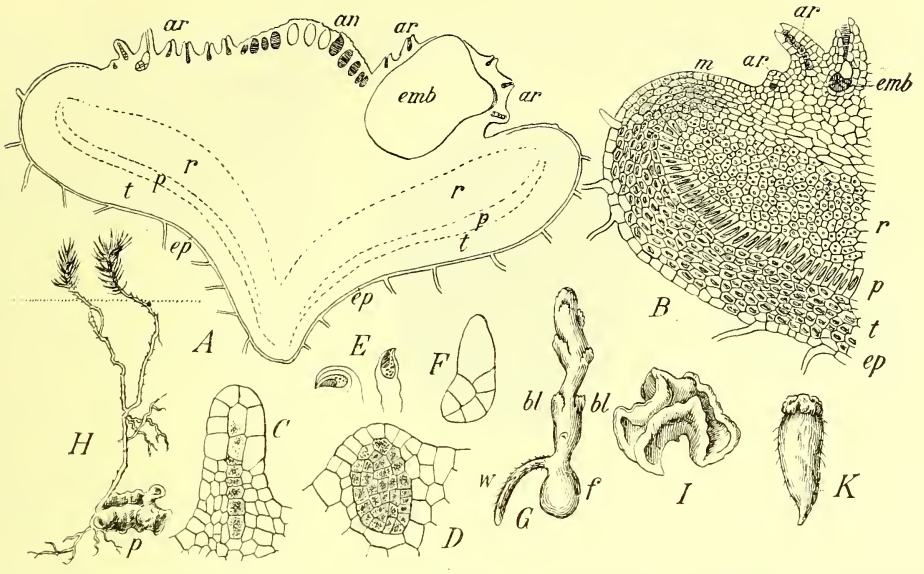


Fig. 93. *A—I Lycopodium clavatum.* *A* Prothallium im Längsschnitt. *ep* Epidermis mit Rhizoiden, *t* Rindenschicht, *p* Palisadenschicht, *r* Speichergewebe, *ar* Archegonien, *an* Antheridien, *emb* Embryo. *B* die linke Ecke von *A* stärker vergr., in *t* und *p* das Mycel der Mycorrhiza. *C* junges Archegonium im Längsschnitt. *D* junges Antheridium im Längsschnitt. *E* Spermatozoiden. *F* Embryo. *G* junge Keimpflanze mit Wurzel *(w)*, Fuß *(f)* und Blattschuppen *(bl)*. *H* Keimpflanze in Verbindung mit dem Prothallium *p*, letzteres tief unter der Erdoberfläche (punktierte Linie), etwa $^2/_3$ natürl. Größe. *I* größeres Prothallium, etwa $^2/_1$. — *K* Prothallium von *Lycopodium complanatum*, etwa $^2/_1$. — Nach Bruchmann.

Blüte (auf feuchtem Sandboden in Westaustralien, Victoria, auf Tasmanien und Neuseeland — Fig. 97 *E, F).*

2. Reihe **LYCOPODIALES LIGULATAE.** Blätter mit Ligula. Mikrosporen und Makrosporen. Prothallium aus der Spore nur wenig hervortretend, das männliche sehr reduziert. Das weibliche Prothallium entsteht durch Vielzellbildung.

1. Unterr. ***Selaginellineae.*** Ohne Dickenwachstum des Stammes. Spermatozoiden biciliat.

Fam. **Selaginellaceae.** Stamm in die Länge wachsend, monopodial oder dichotomisch verzweigt, meist dorsiventral, mit kleinen Oberblättern und größeren Unterblättern. Häufig exogen entstehende Wurzelträger, an denen die Wurzeln endogen sich bilden. Sporangien in der Blattachsel. Makrosporangien mit vier (selten zwei oder acht) Makrosporen, Mikrosporangien mit zahlreichen Mikrosporen. Prothallium chlorophyllos. Das ♂ Prothallium in der Mikrospore mit einer vegetativen Zelle und einem Antheridium mit zahlreichen Spermatozoiden (Fig. 94). Das ♀ Prothallium die

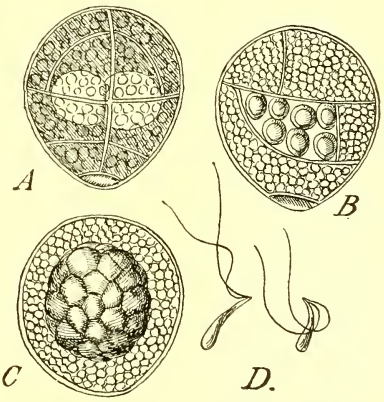


Fig. 94. *A Selaginella Martensii.* Mikrospore von der Bauchseite, im Inneren mit zwei Spermatozoiden erzeugenden Zellen. — *B, C S. stolonifera.* *B* Prothallium, in der Mitte mit Mutterzellen der Spermatozoiden, *C* reife Mikrospore nach Resorption der Zellwände des Prothalliums. — *D S. cuspidata*, zwei Spermatozoiden. — Nach Belajeff.

Makrospore nur am Scheitel durchbrechend, mit einem oder mehreren Archegonien (Fig. 95). Embryo mit zwei Keimblättern und Embryoträger. — ***Selaginella*** (700, meist trop. — Fig. 96); in den Alpen und nördlich derselben *S. selaginoides (spinulosa)* und *S. helvetica*. *S. lepidophylla* (Kalifornien, Texas, Mexiko) mit schraubelähnlichen Sproßverbänden und sich zu einem Knäuel zusammenrollenden, hygroskopischen Zweigen; ähnlich *S. hygrometrica* und *S. involvens* (Ostasien). Bei *S. apus* und *S. rupestris* erfolgt die Entwicklung des ♀ Prothalliums in der Makrospore, während diese sich noch im Makrosporangium befindet; die Mikrosporen mit den Spermatozoiden gelangen auf diese Prothallien und nach der Befruchtung entwickeln sich die Embryonen in Verbindung mit der Mutterpflanze.

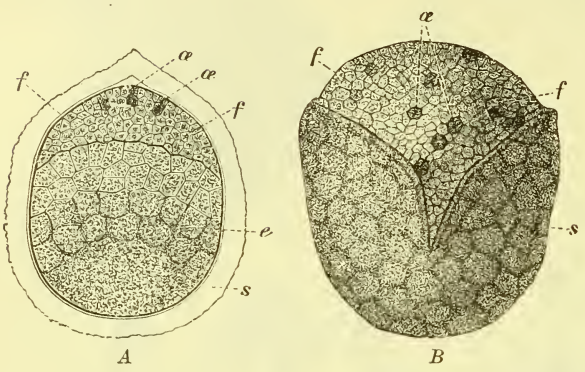


Fig. 95. Makrosporen von *Selaginella*. *A* im Längsschnitt, sechs Wochen nach der Aussaat. Das Prothallium oder Endosperm *(e)* ist am Grunde noch nicht vollkommen ausgebildet, der obere grüne Teil des Prothalliums *f* zeigt drei Archegonien *ae; s* Sporenhaut. *B* keimende Spore von oben gesehen; *f* Prothallium; *ae* Archegonien. — Nach Pfeffer.

2. Unterreihe ***Lepidophytineae.*** Mit Dickenwachstum des Stammes, baumartig. Stammoberfläche mit regelmäßig angeordneten Blattnarben und Blattpolstern. Nur fossil.

Fam. **Lepidodendraceae.** Embryonale Generation baumartig, mit zentralem Leitbündel, selten mit kleinem Mark, mit Dickenwachstum durch ein Rindenmeristem; Stamm gabelig verzweigt und dicht mit ◎ gestellten, auf rhombischen Blattnarben sitzenden, linealischen, spitzen Blättern besetzt; unterirdische, gabelig verzweigte Wurzelträger (*Stigmaria*); an den Stellen der abgefallenen Blätter rhombische Blattfüße oder Narben. Blüten groß, zapfenähnlich, unten mit Makrosporophyllen, oben mit Mikrosporophyllen. — Vom unteren Devon bis zum Oberkarbon, besonders im unteren und mittleren Karbon. — *Lepidodendron*, hierzu *Knorria* (Steinkern), *Lepidophloios*, *Halonia* (Zweige), *Lepidostrobus* (Blüten). — *Lepidocarpus* mit samenähnlichem Gebilde, da das einsamige Makrosporangium von einem Integument umhüllt und teilweise vom Sporophyll bedeckt war.

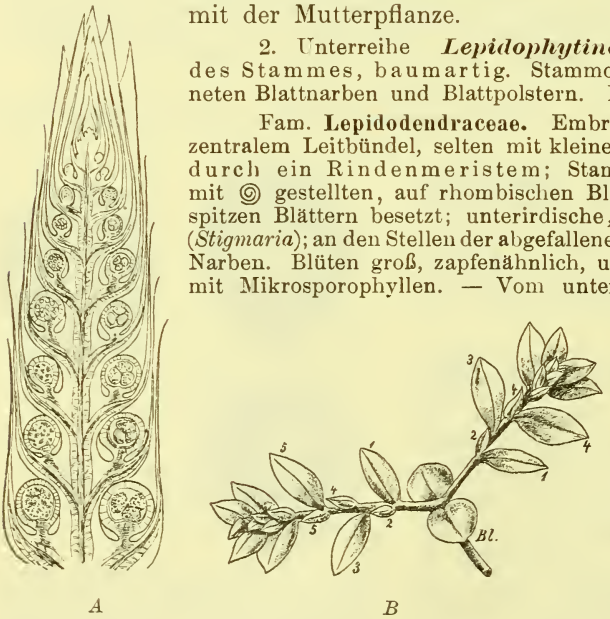


Fig. 96. *A Selaginella inaequalifolia*, Sporophyllstand (Blüte) im Längsschnitt, links die Mikrosporangien, rechts die Makrosporangien (mit meist vier Makrosporen). — *B S. Martensii*, Gabelsproß einer Keimpflanze; am rechten Gabelsproß beginnt die gewöhnliche Blattstellung mit den Blättern *4, 4*, am linken mit den Blättern *5, 5*. — *A* nach Sachs, *B* nach Pfeffer.

Fam. **Sigillariaceae.** Wie die vorigen; aber mit deutlichem Markkörper und Sekundärholzring, mit stark hervortretenden Orthostichen der Blattnarben. Blätter lang und schmal, meist nicht auf Blattfüßen. — Blüten gestreckt zapfenförmig. — *Sigillaria* im mittleren Karbon; die von den Stammstümpfen aus-

gehenden langen dichotomisch verzweigten Wurzelträger wie bei vorigen als *Stigmaria* bezeichnet.

5. Klasse **PSILOTALES.** Sporophylle zweispaltig. Sporangien zwei- bis dreifächerig. Spermatozoiden biciliat.

Fam. **Psilotaceae.** Embryonale Generation mit rutenförmigen Ästen, mit geschlossenem Leitbündel und ohne Wurzeln, aber mit gabelig verzweigten Rhizomen, welche Mycorrhiza führen. — 4 trop., subtrop. — ***Psilotum*** *nudum* (trop., subtrop. — Fig. 97 *A, B*), auch ausgezeichnet durch Produktion zahlreicher aus Rhizoiden hervorgehender Brutknospen. — *Tmesipteris tannensis* (Australien, Tasmanien, Neuseeland, Norfolk-Inseln, Neu-Caledonien, auf einigen Inseln Polynesiens, Philippinen — Fig. 97 *C, D*).

6. Klasse **ISOËTALES.** Embryonale Generation mit kurzem, in die Dicke wachsendem Stamm und zahlreichen langen Blättern mit Ligula und Glossopodium oberhalb einer basalen Grube. Sporangien an der Oberseite der Sporophylle in der Grube, von Trabeculis (sterilen Zellschichten) durchzogen; Makrosporangien mit vielen Makrosporen an den äußeren Sporophyllen; Mikrosporangien mit noch zahlreicheren Mikrosporen an den inneren Sporophyllen. Zwischen den fertilen Blättern je zweier Jahrgänge einige sterile; die Sporophylle werden gegen Ende der Vegetationsperiode abgeworfen. Entwicklung der Prothallien ähnlich wie bei *Selaginella;* Spermatozoiden polyciliat.

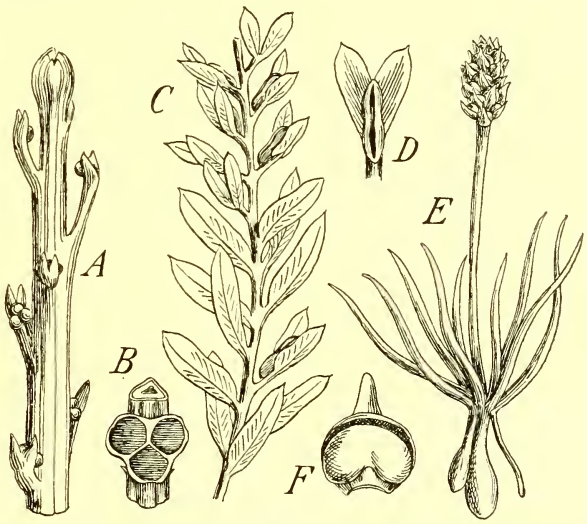


Fig. 97. *A, B Psilotum nudum. A* Sporangien tragender Ast; *B* querdurchschnittenes Sporangium von vorn und oben. — *C, D Tmesipteris tannensis. C* Ast mit sterilen und fertilen Blättern; *D* Blatt mit aufspringendem Sporangium von innen. — *E, F Phylloglossum Drummondii. E* ganze Pflanze (vergr.); *F* fertiles Blatt mit Sporangium von innen. — *A, C, D* nach Le Maout und Decaisne, *B, E, F* nach Pritzel.

Fam. **Isoëtaceae.** Etwa 60 trop. — temp. — ***Isoëtes*** *lacustris* und *I. echinospora* auf dem Grunde von Landseen, besonders von Gebirgsseen, andere amphibisch oder auf dem Lande wachsend.

Fossil *Lycostrobus Scottii* (Rät), vielleicht hierher gehörig.

7. Klasse **CYCADOFILICES (PTERIDOSPERMEAE).** (Mittelgruppen zwischen Filicales und Cycadales). Stamm mit großen sterilen Blättern, mit zentripetal und zentrifugal sich entwickelndem Xylem, mit mehrreihig angeordneten Hoftüpfeln auf den Tracheiden und mit breiten Markstrahlen. Heterospor. Mikrosporangien zahlreich auf den Blättern. Die Makrosporen verlassen bei der Keimung nicht das Sporangium, mit dem sie zusammen abfielen. Samenanlagen bei *Lyginopteris* von einer Kupula umhüllt. Bei einigen sind Samen nachgewiesen.

Lyginopterideae *(Lyginodendreae).* Stämme von *Lyginopteris Oldhamia (= Lyginodendron Oldhamium)*, Blattstiele von *Rachiopteris aspera*, Laub von *Sphenopteris Hoeninghausi* und Samen von *Lagenostoma Lomaxi* mit Pollenkammer gehören nach den Untersuchungen von H. Scott und F. W. Oliver zu derselben Pflanze. Habituell an Farne erinnernd; aber Tracheiden mit behöften Tüpfeln vorhanden. Vom Karbon bis zum Perm. — Hierzu vielleicht auch *Megaloxylon*, *Calamopitys*.

Medulloseae *(= Neuropterideae).* Säulenförmige Stammreste, mit engspiralig angeordneten Blattfüßen, ausgezeichnet durch zahlreiche Sternringe im Mark mit zentralem Xylem und peripherischem Leptom, sowie durch einige an der Peripherie liegende zusammengedrückte Plattenringe mit schmalem langgezogenem Querschnitt. — *Medullosa* (Karbon bis Perm). — Hierzu Blätter von *Neuropteris*, *Alethopteris*, *Odontopteris*, *Linopteris*, Samen von *Rhabdocarpus* und *Trigonocarpus*.

Cladoxyleae. *Cladoxylon* im Karbon. — **Cycadoxyleae.** *Cycadoxylon* (unteres Karbon).

Protopityeae. Stämme ähnlich denen der Koniferen; aber ohne Jahresringe. — *Protopitys* (Karbon).

Araucarioxyleae. Besondere Leitbündel mit primärem Xylem im Markkörper. — *Araucarioxylon.* Viele von zweifelhafter Stellung, z. T. zu den *Cordaitaceae* gerechnet.

Weitere Gattungen von zweifelhafter Stellung: *Noeggerathia, Calamariopsis, Poroxylon, Dolerophyllum.*

XIII. Abteilung. EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA. (Siphonogamen, Phanerogamen, Endoprothalliaten, Samenpflanzen, Spermatophyten.)

Kormophytische Gewächse mit in der Samenbildung verdecktem Generationswechsel. Die proëmbryonale Generation (Gametophyt) ist wie bei den heterosporen Asiphonogamen eingeschlechtlich. Die ♂ proëmbryonale Generation entwickelt sich in den Mikrosporen oder »Pollenkörnern«; sie besteht aus einer zum Pollenschlauch auswachsenden vegetativen Zelle und noch einer oder wenigen kleineren Zellen; die eine von diesen entspricht dem Antheridum der Pteridophyten und teilt sich in zwei nackte generative Zellen, welche bei einigen auf der untersten Stufe stehenden Gymnospermen sich in Spermatozoiden umbilden, bei allen übrigen als cilienlose Spermakerne fungieren, welche in dem Pollenschlauch zum weiblichen Befruchtungsapparat vordringen. Die ♀ proëmbryonale Generation entwickelt sich in der Makrospore, hier Embryosack genannt, und enthält einige Archegonien oder nur ein einziges auf zwei Synergiden und eine Eizelle reduziertes. Der Embryosack ist der wesentlichste Teil der Samenanlage; bei wenigen Angiospermen ist die letztere auf ihn reduziert. Der aus der befruchteten Eizelle hervorgehende Embryo (junger Sporophyt) kommt in der Makrospore zur Entwicklung, während diese noch von dem Makrosporangium (dem Nucellus der Samenanlage) eingeschlossen ist und, in den meisten Fällen, während das Makrosporangium noch mit der embryonalen Generation in Ver-

bindung steht. Mancherlei Modifikationen dieser Verhältnisse kommen bei den Angiospermen (s. d.) vor. Außer bei den Klassen 3, 4 und 6 der ersten Unterabteilung löst sich erst nach vollständiger Ausbildung des Embryo das Makrosporangium oder der den Embryo umgebende Gewebekörper (nun Samen genannt) von der älteren embryonalen Generation los. Mit der Keimung des Samens geht die durch die Samenruhe unterbrochene Entwicklung der neuen embryonalen Generation (Sporophyt) weiter, dessen Zellen doppelt so viel Chromosomen enthalten, als die Zellen der Gametophyten, bis mit der Entwicklung der ♂ und ♀ Sporenmutterzellen wieder die Reduktion der Chromosomen auf die ursprüngliche Zahl erfolgt.

Das Charakteristische dieser Abteilung, welche sich unmittelbar an die vorhergehende anschließt, liegt nicht bloß in dem Modus der Befruchtung, sondern bei der besonders formenreichen 5. Klasse der I. und bei der ganzen II. Unterabteilung auch darin, daß die Befruchtung der in der Makrospore enthaltenen Eizelle erfolgt, während die Makrospore noch mit der embryonalen Generation in Verbindung steht.

I. Unterabteilung. GYMNOSPERMAE (Nacktsamige; Archispermae, erste Samenpflanzen).

Mikrosporangien oder Pollensäcke stets nur auf der Unterseite der Staubblätter. Fruchtblätter nicht zu einem Gehäuse zusammenschließend (jedoch bei *Juniperus* während der Fruchtreife verwachsend), daher auch keine Narbe (Stigma). Die Mikrospore oder der Pollen gelangt durch Wind direkt auf die Mikropyle der Samenanlage, und zwar zunächst auf den Nucellus, den der Pollenschlauch durchwächst, um zu der Makrospore, dem Embryosack, zu gelangen und die in derselben befindlichen Archegonien zu befruchten. Samenanlagen nackt auf den ausgebreiteten Fruchtblättern oder in der direkten Verlängerung der Achse stehend. Prothallium (= »Endosperm«, später als Nährgewebe für den Embryo dienend) vor der Befruchtung die Makrospore (= Embryosack) ausfüllend, mit einigen Archegonien. Diese besitzen Halszellen, eine Bauchkanalzelle (manchmal fehlend) und eine Eizelle, selten nur letztere *(Tumboa)*. Die männlichen Keimzellen, die Mikrosporen oder »Pollenkörner«, entwickeln vor dem Ausstäuben ein wenigzelliges Prothallium mit 1—2 vegetativen Zellen sowie ein auf eine einzige Zelle reduziertes Antheridium: die ♂ Sexualzelle oder generative Zelle, welche in selteneren (ursprünglicheren) Fällen echte Spermatozoiden, meistens aber die befruchtenden Spermakerne erzeugt.

1. Klasse **CORDAITALES.** Stamm verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Blätter lineal bis spatelförmig, auch gelappt, meist groß, am Ende der Äste zusammengedrängt. An den Achseln der Blätter Stiele mit eiförmigen Ährchen, welche unter zahlreichen spiralig angeordneten Hochblättern versteckt die nackten Blüten tragen.

Fam. **Cordaitaceae.** ♂ Blüte gestielt mit je drei bis vier zylindrischen, nur aus dem Pollensack bestehenden Staubblättern; Pollen ein mehrzelliges Prothallium enthaltend. ♀ Blüte ein kurzer fadenförmiger Träger mit einer endständigen, mit zwei Integumenten versehenen Samenanlage in der Achsel einer Braktee, deren mehrere zu einem Ährchen vereint sind. Nur fossil. — *Cordaites*, hohe Bäume, vom Silur und Devon sehr häufig bis in die permische Formation, herrschend im Karbon. — *Artisia* (Steinkerne von Stämmen). — *Dadoxylon* (*Araucarioxylon*, Stämme). — *Cordaianthus* (Blüten). — *Stephanospermum*, *Cardiocarpus* u. a. (Samen).

2. Klasse **BENNETTITALES.** Stamm mit Dickenwachstum des Holzringes, bedeckt mit einem Panzer von Blattfüßen, zwischen denselben Zwitterblüten oder eingeschlechtliche Blüten. Zwitterblüten von *Bennettites* mit ∞ Hüllblättern und mit 18—20 bis

10 cm großen gefiederten Staubblättern, jede Fieder mit zwei Reihen mehrfächeriger Pollensäcke; das von den Staubblättern umgebene, auf konvexer Achse entwickelte Gynaeceum besteht aus ∞ schuppenförmigen, nach oben verdickten, sterilen Blattgebilden, welche an der Peripherie alle verwachsen sind, und langen fertilen Fruchtblättern mit endständigem Samen, der, mit einem Integument versehen, einen dikotyledonen Embryo enthält. Nur fossil.

Fam. **Bennettitaceae.** *Bennettites (Cycadoidea); B. Gibsonianus* im Neokom der Insel Wight; *B. dacotensis* u. *B. ingens* in mesozoischen Ablagerungen von Dakota in Nordamerika. — *Mantellia.* — *Williamsonia*, meist mit eingeschlechtlichen Blüten. — *Wielandiella.* — *Cycadocephalus.* — *Weltrichia.*

3. Klasse **CYCADALES.** Stamm gar nicht oder nur wenig verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Laubblätter nur selten (bei fossilen Gattungen) ungeteilt, in der Regel fiederteilig oder gefiedert, an dem Gipfel des Stammes einen Schopf bildend. Blüten stets endständig, diözisch, nicht zu Blütenständen vereint. Blütenhülle 0. Samenanlage vor der eigentlichen Befruchtung abfallend.

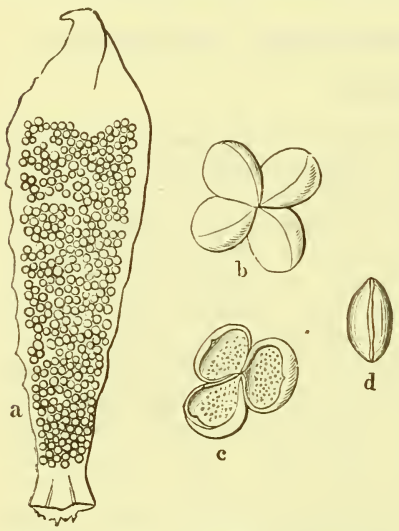


Fig. 98. *Cycas.* *a* Staubblatt in nat. Gr., von der Unterseite gesehen; *b* vier Pollensäcke, geschlossen; *c* drei geöffnete Pollensäcke; *d* einPollenkorn. *b—d* vergr. — Nach Richard.

Fam. **Cycadaceae.** ♂ Blüten zapfenförmig, die Staubblätter mit ∞ Pollensäcken (= Sporangien) auf der Unterseite (Fig. 98); ♀ Blüten nicht immer zapfenförmig, mit Fruchtblättern, welche rechts und links je eine, seltener zwei bis vier Samenanlagen tragen (Fig. 99). Samenanlagen geradläufig, mit einem Integument. Nucellus der Samenanlage am Scheitel mit Pollenkammer. Archegonium mit Kanalzelle und Halszellen. Eine antheridiale oder Körperzelle teilt sich in eine kleine vegetative »Stielzelle« und in eine generative Zelle, die zwei Spermatozoiden erzeugt, von denen das eine nach Abstreifung des gewimperten Spiralbandes in der durch Verschleimung des oberen Teiles der Embryosackwandung entstehenden Flüssigkeit sich mit dem Kern der Eizelle vereint (Fig. 100). Bei *Microcycas* werden 8—10 generative Zellen und bis 20 Spermatozoiden gebildet. Samen steinfruchtartig, mit fleischig-mehligem Nährgewebe. Embryo an knäuelig aufgewickeltem Suspensor. Keimblätter 2, oben oder in der Mitte vereinigt, bei *Microcycas* 3—6. — Verzweigte Schleimgänge in der Rinde. — Gegen 90, trop., subtrop., viel zahlreicher von der oberen Steinkohlenformation bis Anfang der Juraformation.

§ **Cycadeae.** Fruchtblätter mit acht bis vier, seltener zwei Samenanlagen. Stamm die ♀ Blüte durchwachsend. Blattfiedern nur mit einem Mittelnerv. — *Cycas* (16, trop. Asien, Australien, Polynesien); *C. revoluta* (südl. Japan) und *C. circinalis* (Monsungeb.) liefern Sago. — Fossile Arten sehr zahlreich vom Rät an, auch in der Kreide von Grönland. — *Cycadospadix* (Liassandstein). — *Cycadospermum.*

§ **Zamieae.** Fruchtblätter stets mit zwei Samenanlagen, wie die Staubblätter angeordnet. Stamm die ♀ Blüte nicht durchwachsend.

* *Stangeriinae.* Blattfiedern fiedernervig. — *Stangeria* (1) *paradoxa* (Natal).

* *Zamiinae.* Blattfiedern längsnervig. — *Dioon* (2) *edule* (Mexiko) liefert Stärkemehl (Sago). — *Encephalartos* (15 Afrika), auch im Tertiär von Griechenland; *E. Laurentianus,* mit 10 m hohem Stamm in Steppen am Quango. — *Macrozamia* (15 Australien). — *Zamia* (30 trop. u. subtrop. Amerika). – *Ceratozamia* (6 Mexiko). — *Microcycas* (1) *calocoma* (Cuba) mehrere Meter hoch; ♂ Prothallium (Pollenschläuche) mit mehreren (16) Spermazellen, ♀ Prothallium mit bis 200 Archegonien; der Gametophyt bildet bis 12 Embryonen.

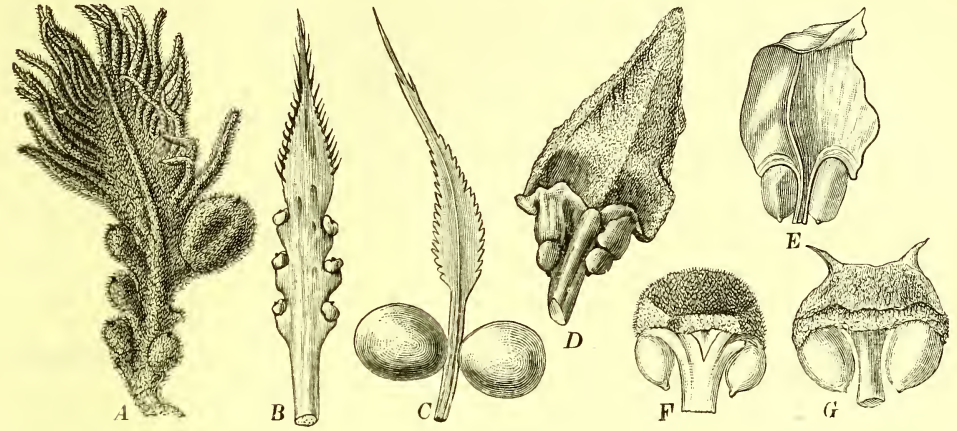


Fig. 99. Fruchtblätter von Cycadaceen. *A Cycas revoluta; B C. circinalis; C C. Normanbyana; D Dioon edule; E Encephalartos Preissii: F Zamia integrifolia: G Ceratozamia mexicana.* — *F, G* in nat. Gr., die andern verkleinert. — Nach Eichler.

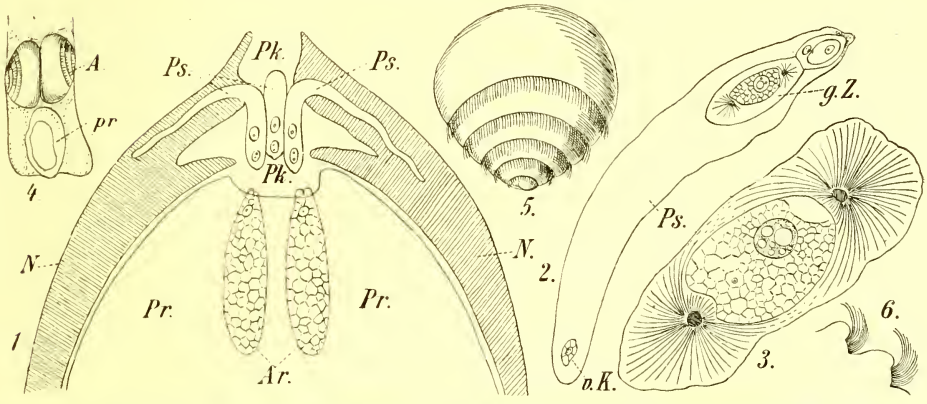


Fig. 100. Befruchtung bei *Zamia integrifolia.* *1.* Längsschnitt durch das obere Ende des Nucellus mit drei Pollenschläuchen *(Ps)* und zwei Archegonien *(Ar)* im Prothallium *(Pr);* im Nucellus *(N)* oben die Pollenkammer *(Pk). 2.* Pollenschlauch mit vegetativem Kern *(vk)* und generativer oder Spermatozoidenmutterzelle *(gZ). 3.* die generative Zelle mit dem Kern und den beiden Centrosomen. *4.* das hintere Ende des Pollenschlauches, in welchem sich über dem rudimentären ♂ Prothallium *(pr)* zwei Spermatozoiden *(A)* gebildet haben. *5.* ein freies Spermatozoid. *6.* Durchschnitt durch den vorderen Teil eines Spermatozoids mit zwei Spiralwindungen, aus denen die Cilien hervorragen. — Nach Webber.

Fossil und von unsicherer Stellung: *Pterophyllum* (besonders im Keuper), *Zamites* (Trias bis Kreide), *Androstrobus* (Kreide)

4. Klasse **GINKGOALES.** Stamm verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Langtriebe und Kurztriebe vorhanden. Die Laubblätter eingeschnitten, keil- bis fächerförmig, bei ausgestorbenen Gattungen stärker eingeschnitten

mit schmalen Abschnitten. Blüten eingeschlechtlich, zweihäusig. Staubblätter der ♂ Blüten mit zwei Pollensäcken (= Mikrosporangien), Spermatozoiden mit je aus drei Spiralwindungen bestehendem Kopfe, zahlreichen Cilien und spitzem Schwanzende. Samenanlagen aufrecht, eine oder zwei am Ende der schmal keilförmigen, am Ende oft zweispaltigen, an einer gemeinsamen Achse stehenden Fruchtblätter. Befruchtung tritt erst in der abgefallenen Samenanlage ein, zwei Monate nachdem die Bestäubung und von der Pollenkammer aus die Entwicklung eines verzweigten Pollenschlauches erfolgt ist. Vor der Befruchtung Verschleimung des oberen Teiles der Embryosackwandung und Abstreifung des gewimperten Teiles der Spermatozoiden wie bei den Cycadales.

Fam. **Ginkgoaceae.** — ***Ginkgo*** (1) *biloba* (China); zahlreiche nahe verwandte Arten vom Tertiär rückwärts mit Sicherheit bis in die Juraformation, *G. adiantoides*, den jetztlebenden nahestehend im Miocän von Grönland, Italien, Sachalin. — *Baiera* (Perm bis Kreide). — *Czekanowskia* (Rät bis Kreide). — *Rhipidopsis* (Jura).

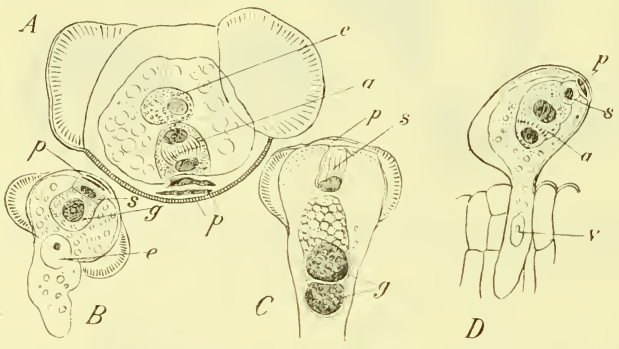


Fig. 101. Mikrosporen oder Pollenkörner mit dem aus ihnen hervorgehenden Prothallium. *A—C Picea vulgaris*. *A* junges Pollenkorn; *p* vegetative Zellen des Prothalliums; *a* Antheridiumzelle, welche sich in Stiel- und eigentliche Antheridiumzelle teilt; *e* ursprünglicher Kern des Pollenkorns, durch dessen Teilung die anderen entstanden sind. *B* keimendes Pollenkorn auf dem Nucellus; *s* Stielzelle, *g* Antheridium. *C* das Antheridium hat sich in zwei generative Kerne *g* geteilt, welche in den Pollenschlauch wandern. — *D Larix decidua*, keimender Pollen, *v* vegetativer Kern im Pollenschlauch. — Nach Strasburger.

5. Klasse **CONIFERAE.** Stamm verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Blätter meist schmal, lineal oder lanzettlich. Blüten eingeschlechtlich, stets über die Hochblätter hervortretend. Blütenhülle 0 oder höchstens hochblattartig. Keimblätter 2 bis 15, stets frei. Befruchtung und Embryoentwicklung in Fig. 101 und 102.

Fam. **Taxaceae.** Meist nur wenige Fruchtblätter in einer ♀ Blüte oder ein einziges endständiges mit je 1—2 Samenanlagen; Samen meist die Fruchtblätter überragend, steinfruchtartig. — Mesophyll der Blätter mit Harzgängen, außer bei *Taxus*. — ca. 70 temp., subtrop.

Unterf. ***Podocarpoideae.*** Staubblätter mit zwei Pollensäcken (Mikrosporangien). Fruchtblätter stets mit einer Samenanlage.

§ **Pherosphaereae.** Samenanlage aufrecht, am Grunde der Fruchtblätter, ohne mantelförmige Wucherung (Epimatium) der letzteren. Blätter schuppenförmig. — *Pherosphaera* (2, Australien).

§ **Podocarpeae.** Samenanlage am Grunde umgeben oder völlig umhüllt von einer mantelförmigen Wucherung (Epimatium) des Fruchtblattes. Blätter meist linealisch. — *Microcachrys* (1) *tetragona* (Karpiden quirlig — Fig. 100 *A*; Tasmanien). — *Saxegothaea* (1) *conspicua* (Karpiden spiralig; Chile). — ***Podocarpus*** (etwa 60, Ostas. u. südl. temp., auch in Gebirgen der Tropen, z. B. auf den Gebirgen Afrikas — Fig. 100 *C*, *D*). — ***Dacrydium*** (16, malayisch, Tasmanien, Neuseeland — Fig. 100 *B*).

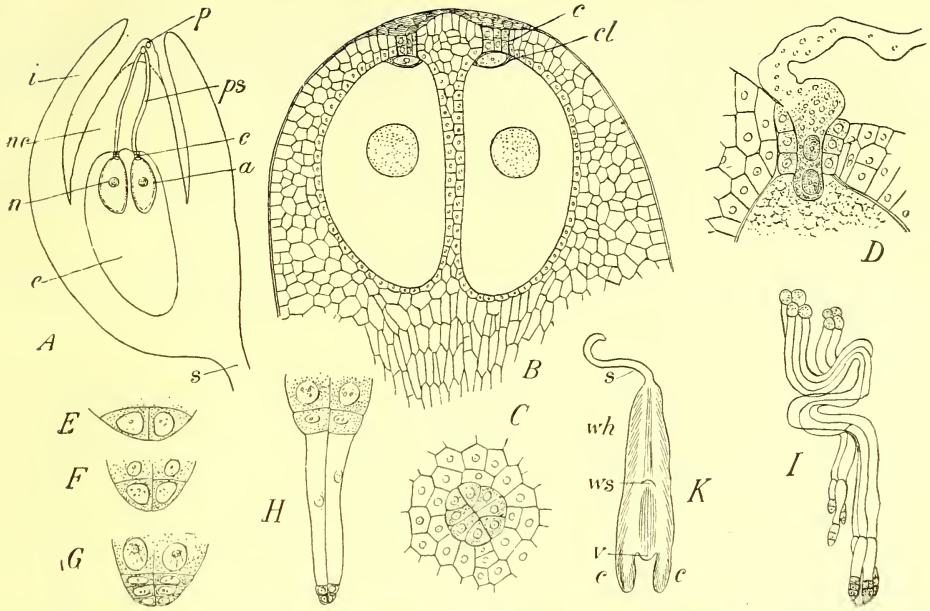


Fig. 102. Befruchtung und Embryoentwicklung von Coniferen. *Picea vulgaris*. *A* Medianer Längsschnitt durch die Samenanlage: *e* Embryosack oder Makrospore mit dem Endoprothallium oder primären Endosperm; *a* Archegonium; *c* Hals desselben; *n* Eikern; *nc* Nucellargewebe; *i* Integument; *s* Stiel der Samenanlage; *p* keimende Pollenkörner; *ps* Pollenschlauch oder Sipho. *B* oberer Teil der Makrospore oder des Embryosacks mit den Archegonien, stärker vergr.; *c* Hals; *cl* Bauchkanalzelle. *C* Scheitelansicht des Archegoniumhalses. *D* Eindringen des Pollenschlauchs in den Hals des Archegoniums. *E*, *F*, *G* die Teilungen im unteren Ende des Eies nach der Befruchtung (Proembryo). *H* Bildung der Embryoträger aus der mittelsten Lage der Zellen in *G*. *I* Entwicklung der aus zwei Archegonien hervorgegangenen Embryonen an ihren Trägern. *K* fast reifer Embryo im Längsschnitt; *s* Träger; *wh* Wurzelhaube; *ws* Wurzelspitze; *v* Stammscheitel; *c* Kotyledonen. — Nach Strasburger.

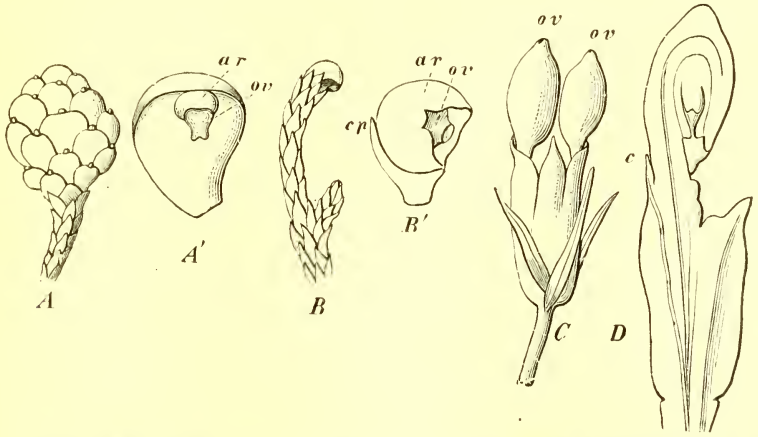


Fig. 103. *A* und *A' Microcachrys*. *A* ♀ Blüte ($^2/_1$), *A'* ein einzelnes Fruchtblatt mit seiner Samenanlage. *B* und *B' Dacrydium*. *B* ein blühendes Zweiglein, *B'* Blüte, *cp* Fruchtblatt, *ar* Epimatium, *ov* Samenanlage. *C* u. *D Podocarpus*. *C* ♀ Blüte mit zwei fertilen Fruchtblättern, *ov* die Samenanlagen. *D* Längsschnitt durch eine andere Blüte mit einem Fruchtblatt *c* und dessen Samenanlage. — Nach Eichler.

Unterfam. ***Phyllocladoideae.*** Staubblätter mit zwei Pollensäcken. Fruchtblätter mit einer Samenanlage, welche am Grunde ringsum von einer Wucherung (Arillus) umgeben ist, welche auswachsend später die Samen umhüllt. — ***Phyllocladus*** mit Langtrieben und blattartigen Kurztrieben (6 Neuseeland, Tasmanien, östliches Monsungebiet — Fig. 104).

Unterfam. ***Taxoideae.*** Staubblätter mit drei bis acht Pollensäcken. Fruchtblätter mit zwei Samenanlagen, oder die Blüte auf eine Samenanlage reduziert.

§ **Cephalotaxeae.** Fruchtblätter in gekreuzten Paaren, mit je zwei Samenanlagen. — ***Cephalotaxus*** (6 temp. Ostasien bis nordöstl. Vorderindien); *C. Mannii* (Ostind., Khasia); *C. Oliveri*, *C. Griffithii* und *C. Fortunei* (China); *C. pedunculata* (Japan).

Fig. 104. *Phyllocladus glaucus.* Zweig mit ♀ Blüten. — Nach Eichler.

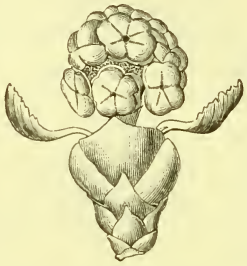


Fig. 105. *Taxus*, ♂ Blüte, vergrößert.

Fig. 107. *Taxus baccata.* Zweig mit reifen, von dem Arillus umhüllten Samen; natürl. Größe. — Nach Warming.

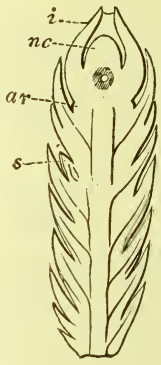


Fig. 106. *Taxus baccata.* Längsschnitt durch einen ♀ Sproß; *s* die Spitze des durch den Blütensproß z. Seite gedrängten Primärsprosses; *i* Integument, *nc* Nucellus; *ar* Anlage des Arillus; vergr. — Nach Warming.

§ **Taxeae.** ♀ Blüte auf eine an der Achse endständige Samenanlage reduziert. Samen von einem fleischigen Arillus umhüllt. — ***Torreya*** (4, Ostas., Nordam.); *T. nucifera* (Japan); var. *grandis* (Südost-China); *T. Fargesii* (China); *T. californica* (Sierra Nevada); *T. taxifolia* (Florida). — ***Taxus baccata,*** Eibe, mit mehreren Unterarten und Varietäten (* — Fig. 105—107).

Fam. **Pinaceae.** ♂ u. ♀ Sexualblätter zu mehreren in einer zapfenähnlichen Blüte. Samen zwischen den Fruchtblättern versteckt, mit holziger, lederartiger oder knochenharter Schale. — Mesophyll der Blätter stets mit Harzgängen. — c. 300, meist temp.

§ **Araucarieae.** Blätter ◎. Staubblätter mit mehreren langen Pollensäcken (Fig. 108). Fruchtblätter einfach, in der Mitte mit nur einer umgewendeten Samenanlage (Fig. 109). — ***Agathis*** (5) *dammara* (malay.) liefert Manila-Kopal, aber nicht Dammarharz; *A. australis*, Kaurifichte (Neuseeland), liefert Kauri-Kopal. — ***Araucaria*** (10 ⚘); *A. brasiliana* (Brasilien); *A. imbricata* (Chile); *A. excelsa* (Norfolk-Ins.), häufige Zimmerpflanze, usw.; fossile im Jura und Wealden Englands und im Jura Ostindiens.

§ **Abieteae.** Blätter ◎. Fruchtblätter in Deck- und Fruchtschuppe geteilt, erstere meist kleiner als letztere, an der seitlich zwei Samenanlagen sitzen. — (Nach einer anderen Auffassung ist die »Fruchtschuppe« ein durch kongenitale Verwachsung entstandener Komplex von zwei oder mehr Fruchtblättern in der Achsel eines Deckblattes und demnach das, was hier als Blüte aufgefaßt ist, ein Blütenstand).

a) Nur Langtriebe vorhanden: ***Picea,*** Fichte (33 ⚘). Sekt. I.: *Eupicea:* ***P. excelsa,*** gewöhnliche Fichte, Rottanne (Eur. 42°—69°30′) u. *P. obovata* (Nordrußl., Sibirien) liefern Nutzholz; *P. orientalis* (Kleinas., Kaukasus), *P. Schrenkiana* (Alatau, Thianshan); *P. morinda (= P. Smithiana)* (Himal.); *P. brachytila* und *P. likiangensis* (Yünnan); *P. Glehnii* (Sachalin); *P. purpurea*, *P. Wilsonii*, *P. montigena*, *P. neoveitchii*, *P. Watsoniana*, *P. asperata*, *P. aurantiaca* (China); *P. Alcockiana* und *P. polita* (Japan); *P. pungens* und *P. Engelmannii* (Rocky Mountains); *P. Mariana (= nigra)* (östl. Nordam.) liefert »Sprucebeer«; *P. canadensis (= alba)*, Schimmelfichte (Kanada bis Karolina); *P. rubra* (nordöstl. Nordam.). — Sekt. II.: *Omorica: P. omorica* (Serbien, Südbosnien); fossile Reste einer sehr nahestehenden Art in quartären Ablagerungen des sächsischen Erzgebirges; *P. ajanensis* (Amurland, Japan); *P. yezoensis* (nördl. Japan); *P. sitchensis* (nordwestl. Nordam.); *P. Breweriana* (Nordkalif.); *P. spinulosa* (Himal.); *P. complanata*, *P. ascendens* und *P. pachyclada* (China). — ***Tsuga*** (9, Nordam., Ostas., Himal.); *Ts. canadensis*, Schierlingstanne, Hemlocktanne (atlant. Nordamerika), liefert kanadisches Pech; *Ts. caroliniana* (Karolina); *Ts. Mertensiana* (nordwestl. Am.); *Ts. Pattoniana* (pazif. Nordam.); *Ts. diversifolia* und *Ts. Sieboldii* (Japan, China); *Ts. chinensis* (China); *Ts. yunnanensis* (Yünnan); *Ts. Brunoniana* (Himal.). — ***Pseudotsuga*** (3); ***Ps. mucronata*** *(= Ps. taxifolia* u. *Ps. Douglasii* — Fig. 110 *A—G)*, Douglastanne (westl. Nordamerika), liefert Mastbäume; *Ps. macrocarpa* (Südkalif.); *Ps. japonica* (Japan, Formosa). — ***Abies*** (29 ⚘); ***A. alba*** (Fig. 110 *J—M)*, Weißtanne, Edeltanne (Mittel- und Südeur.), liefert »Straßburger Terpentin«, Holz zu Resonanzböden usw.; *A. Nordmanniana* (Krim, westl. Kaukasus); *A. sibirica* (Nordrußland, Sibirien); *A. cephalonica* (Griechenland); *A. cilicica* (Cilicien, Libanon); *A. baboriensis* (Algier); *A. pinsapo* (Süd-Spanien); ***A. balsamea*** (Kanada) liefert Kanadabalsam; *A. Fraseri* (atl. Nordam., Alleghanies); *A. subalpina*, *A. amabilis*, *A. grandis*, *A. magnifica*, *A. nobilis*, *A. concolor*, *A. bracteata* (pazifisch. Nordam.); *A. religiosa* (Mexiko); *A. arizonica* (Arizona); *A. Webbiana*

Fig. 108. *Araucaria.* Staubblatt m. langen, hängenden Pollensäcken.

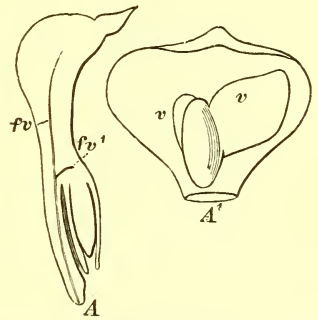


Fig. 109. *Agathis australis.* Fruchtblatt mit der Samenanlage von innen gesehen *(A′)* und im Längsschnitt *(A); fv* u. *fv*¹ Leitbündel; *v* Flügel. — Nach Warming.

(Afghanistan, Himalaya); *A. pindrow* (West-Himalaya); *A. holophylla* und *A. nephrolepis* (Mandschurei); *A. gracilis* (Kamtschatka); *A. sachalinensis* (Sachalin); *A. Fargesii*, *A. squamata*, *A. recurvata*, *A. Delavayi* (China); *A. firma*, *A. Mariesii*, *A. Veitchii*, *A. umbilicata*, *A. homolepis* (Japan, z. T. auch China und Formosa). — *Keteleeria* (5); *K. Fortunei*, *K. Fabri*, *K. Davidiana*, *K. Evelyniana* (China); *K. formosana* (Formosa).

b) Langtriebe und Kurztriebe vorhanden: ***Larix,*** Lärche, laubwerfend (10); ***L. decidua*** (Europa), liefert venetian. Terpentin; *L. Griffithii* (Himalaya); *L. dahurica* (Amurland); *L. leptolepis* (Japan); *L. occidentalis*, *L. Lyallii* (pazif. Nordam.); *L. pendula*, *L. americana* (atlant. Nordam.). — *Pseudolarix Kaempferi*, Goldlärche (nördl. u. östl. China). — ***Cedrus,*** Zeder, mit Dauerlaub (2); *C. deodara* (Himal.); *C. libani* (Libanon, Taurus, Cypern, Atlas); fossile Arten in der

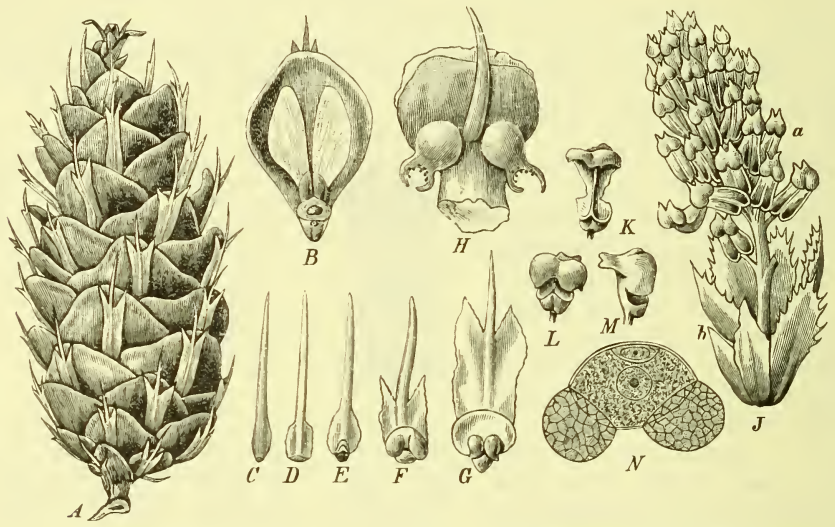


Fig. 110. *A—G Pseudotsuga mucronata. A* Zapfen; *B* Zapfenschuppen von innen (natürl. Größe); *C—G* Übergänge der Nadeln zu den Fruchtblättern aus dem Grunde der ♀ Blüte. — *H Pinus montana*, die Fruchtschuppe von innen mit Kiel und den zwei Samenanlagen zur Zeit der Bestäubung. — *I Abies alba*, ♂ Blüte; *b* Knospenschuppen; *a* Staubblätter; *K—M* einzelne Staubblätter. — *N* Pollen von *Pinus montana*. — Nach Eichler, Sachs, Willkomm.

Kreide Englands. — ***Pinus,*** Kiefer (80, ⁂, einige calid.). Sekt. I. *Strobus:* ***P. strobus,*** Weymouthskiefer (Nordam.) lief. Terpentin; *P. Lambertiana*, Zuckerkiefer (westl. Nordam.), lief. eßbares Harz; *P. monticola* (Sierra Nevada, Kalif.); *P. ayacahuite* und *P. strobiformis* (Mexiko); *P. pentaphylla*, *P. parviflora* (Japan); *P. peuce* (von Montenegro durch Serbien bis zum Rhodopegebirge); *P. excelsa* (von Afghanistan bis zum Ost-Himalaya). — Sekt. II. *Cembra:* ***P. cembra,*** Arve, Zirbel (Alpen, Karpathen, Sibirien), liefert vorzügliches Schnitzholz und eßbare Samen; *P. pumila* (nordöstl. Sibir.); *P. koraiensis* (Korea); *P. Armandii*, *P. scipioniformis*) (China); *P. Balfouriana* und *P. flexilis* (Kalif.); *P. albicaulis* (Sierra Nevada, Kalif.); *P. reflexa* (Arizona); fossile Arten dieser Sektionen schon in den mesozoischen Formationen. — Sekt. III. *Integrifoliae*: *P. monophylla* (Süd.-Kalif. bis Nevada und Arizona) u. *P. edulis* (Neumexiko) lief. eßbare Samen. — Sekt. IV. *Indicae: P. Gerardiana* (Afghan., Himalaya); *P. longifolia* (Himalaya). — Sekt. V. *Ponderosae: P. canariensis* (Kanaren);

P. taeda, Weihrauchkiefer (atlant. Nordam.) lief. Terpentin; *P. rigida* (atlant. Nordam.); *P. ponderosa* (Neu-Mexiko bis Rocky Mountains); *P. Jeffreyi* (Kalif.); *P. arizonica* u. a. (Neu-Mexiko); *P. Coulteri* (nördl. Kalif.); *P. Sabiniana*, Nußkiefer (pazif. Nordam.), lief. eßbare Samen; *P. latifolia* (Arizona); *P. insignis* (Kalif.); *P. chihuahuana* (Neu-Mexiko); *P. leucodermis* (Illyrien). — Sekt. VI. *Cubenses:* ***P. palustris*** (Karolina bis Florida) liefert das Pitchpine-Holz, Terpentin und Kolophonium. — Sekt. VII. *Silvestres:* ***P. silvestris***, gemeine Kiefer (Europa nördl. bis 70° 20′, Asien nördl. bis 67° 15′) liefert Nutzholz, Terpentin, Teer, Pech, Waldwolle; ***P. montana*** (Fig. 110 *H, N*), Zwergkiefer, Krummholz (Mitteleuropa, subalpin); ***P. pinea***, Pinie (mediterran) liefert eßbare Samen; ***P. nigra*** *(= P. laricio, nigricans, austriaca)*, Schwarzkiefer (Südeuropa, Spanien bis Pontus, nordwärts bis zum Wiener Wald); ***P. pinaster*** *(= maritima)*, Seestrandkiefer (Mittelmeergebiet); beide liefern Terpentin und Kolophonium. ***P. halepensis***, Aleppokiefer (Mittelmeergebiet); fossile Arten dieser Sektion von der cenomanen Kreide an. — *P. succinifera* im Tertiär des Samlandes, wahrscheinlich Stammpflanze des Bernsteins. — *P. densiflora* und *P. Thunbergii* (Japan, China, Formosa); *P. Massoniana* (China, Formosa); *P. contorta* (Alaska, Brit. Columbien); *P. muricata* (Kalif.); *P. resinosa* und *P. Banksiana* (Kanada, atlant. Nordam.); *P. mitis* und *P. pungens* (südl. atlant. Nordam.).

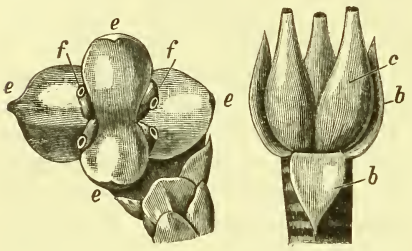
§ **Taxodieae.** Blätter ◎. Fruchtblätter nur andeutungsweise oder schwach in Deck- und Fruchtschuppe gegliedert. Samenanlagen zwei bis acht, achselständig und aufrecht oder auf der Fläche der Fruchtblätter und dann umgewendet. — ***Sciadopitys*** (1) *verticillata*, Schirmtanne mit »Doppelnadeln« (Japan). — ***Cunninghamia*** (2); *C. sinensis* (südl. China, Formosa u. Cochinchina). — ***Sequoia*** (2); ***S. gigantea***, Mammutbaum (Stämme bis 100 m hoch und 12 m dick; Sierra Nevada in Kalif.); *S. sempervirens*, Red wood (Kalifornien); zahlreiche Arten fossil in der Kreide und dem Tertiär von Eur., As., Nordam. — *Arthrotaxis* (3 Tasmanien, Austral.). — ***Cryptomeria*** (1 Japan, China, Formosa) *japonica*, japanische Zeder. — *Taiwania* (1) *cryptomerioides* (Formosa). — *Ceratostrobus*, fossil in der böhmischen Kreide. — ***Taxodium*** (1) *distichum*, virginische Sumpfzypresse, mit abfallenden Sprossen und Atemwurzeln (östl. Nordam., in der Tertiärperiode auch im westl. Nordam., As. und Eur., Hauptbestandteil mancher Braunkohlenflötze Mitteleuropas). — *Glyptostrobus* (1 China); *G. europaeus*, fossil im Tertiär von Europa und Nordamerika. — Hierher vielleicht auch *Voltzia* (Trias).

§ **Cupresseae.** Blätter gegenständig oder quirlständig, sehr selten abwechselnd. Häufig Heterophyllie *(»Retinospora«)*. Samenanlage aufrecht.

* *Actinostrobinae.* Frucht zapfenähnlich, holzig, Fruchtblätter klappig. — *Actinostrobus* (1 Südwestaustral.). — ***Callitris*** (incl. *Widdringtonia* 15, Nordafr., Südafr., Madag., Austral., Neukaled.); ***C. quadrivalvis*** (Atlas und seine Vorberge, S.-O.-Spanien), liefert Sandarakharz, fossile Arten im Tertiär Südeuropas. — *Fitzroya* (2) *patagonica* (südl. Chile).

* *Thujopsidinae.* Frucht zapfenähnlich, holzig, Fruchtblätter dachig. Quirle zweizählig. — *Thujopsis* (1) *dolabrata* (Japan). — *Libocedrus* (8 $\frac{*}{*}$, meist pazif.), *L. chilensis* und *L. tetragona* (Chile, Neuseeland, Neukaledonien), *L. papuana* (Neu-Guinea), *L. macrolepis* (China), *L. decurrens* (Kalifornien). — ***Thuja*** (6); *Th. occidentalis*, Lebensbaum (atlant. Nordam. bis Virginien); *Th. plicata* (pazif. Nordam.); *Th. gigantea* (nördl. Kalif.); *Th. Standishii* (zentrales Japan); *Th. orientalis* (China, Japan, Formosa); Verwandte beider Arten im Miocän Europas und Grönlands; *Th. suetchuenensis* (China).

* *Cupressinae.* Frucht zapfenähnlich, holzig. — Fruchtblätter schildförmig, klappig aneinander gepreßt. Quirle zweizählig. — ***Cupressus*** (12); ***C. sempervirens,*** Cypresse (von Persien aus durch das Mediterrangebiet); *C. funebris* (ursprünglich in China); *C. glauca* (von Vorderindien aus verbreitet); *C. macrocarpa* und *C. Macnabiana* (Kalif.). — ***Chamaecyparis*** (8); *Ch. nutkaënsis* (nordwestl. Nordam.); *Ch. sphaeroidea* (Kanada, Nordkarolina); ***Ch. Lawsoniana*** (Kalif., Oregongebiet); *Ch. obtusa* und *Ch. pisifera* (= *Ch. formosana*; Japan, Formosa). — *Fokienia* (1) *Hodginsii* (S.-O.-China).



A B

Fig. 111. *A Juniperus sabina.* ♀ Blüte vergr.; *ee* Fruchtblätter, die beiden unteren fruchtbar mit je zwei Samenanlagen *ff*, die beiden oberen steril. *B J. communis.* ♀ Blüte nach Entfernung der unter ihr stehenden Hochblätter; *bb* die drei Fruchtblätter, das vordere zurückgeschlagen; *c* die drei seitlich vor den Fruchtblättern stehenden Samenanlagen. Vergr. — Nach Berg und Schmidt.

* *Juniperinae.* Frucht beeren- oder steinfruchtartig (Fig. 112). — ***Juniperus,*** Wacholder (30 ±); Sekt. *Caryocedrus: J. drupacea* (Kleinasien, Syrien); Sekt. *Oxycedrus:* ***J. communis*** (ganze nördl. gem. Zone — Fig. 111 *B*) liefert die off. Wacholderbeeren; var. *nana*, Hochgebirgsvar. der nördl. gem. Zone; *J. oxycedrus* und *J. macrocarpa* im Mittelmeergebiet; *J. litoralis, J. rigida* und *J. nipponica* (Japan); Sekt. *Sabina:* ***J. sabina*** (Fig. 111 *A*), Sadebaum, Sevenbaum (Mittel- und Südeur., Kaukasus, Nordasien), liefert die Summitates Sabinae; *J. davurica* (Sibir.), *J. semiglobosa* (Turkestan); *J. recurva* (Himal.); *J. excelsa* (Kleinasien bis Himalaya); *J. foetidissima* (Griechenland bis Kaukausus); *J. phoenicea* (Kanar., Mittelmeergebiet), *J. thurifera* (Algier); *J. procera* von Abyssinien bis zum Kingagebirge am Nyassa-See, hoher Waldbaum, liefert wertvolles Nutzholz; *J. chinensis* und *J. sphaerica* (China); *J. occidentalis* und *J. californica* (westl. Nordam.); *J. pachyphloea* (Neu-Mexiko); ***J. virginiana,*** virginische oder rote Zeder (atlant. Nordamer.), liefert Holz für Zigarrenkisten und Bleistiftfassungen. — *J. communis* kommt bisweilen mit Zwitterblüten vor.

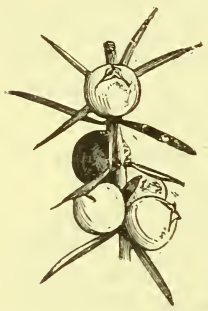


Fig. 112. *Juniperus communis.* Zweig mit Beerenzapfen. Nat. Gr.

6. Klasse **GNETALES.** Stamm einfach oder verzweigt. Gefäße im sekundären Holz vorhanden. Blätter ungeteilt, gegenständig. Blüten eingeschlechtlich oder scheinbar zwittrig, mit Blütenhülle, in Blütenständen vereint und ± von Hochblättern bedeckt. ♀ Blüten mit geradläufigen Samenanlagen. Befruchtungsapparate ziemlich verschiedenartig. Keimblätter 2. — Harzgänge fehlend.

Fam. **Gnetaceae.**

Unterfam. ***Ephedroideae.*** ♂: Blütenhüllblätter 2; Staubblätter 2—8, nur aus sitzenden, zweifächerigen Antheren bestehend. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; Samenanlage mit einfachem Integument. Archegonium mit Kanal- und Halszellen. Blütenhülle bei der Reife erhärtend, Hochblätter fleischig werdend. Keimling mit zusammengerolltem Suspensor. — ♄ mit schuppenförmigen dekussierten Blättern. — ***Ephedra*** (etwa 30 in wärmeren gemäßigten Zonen); *E. vulgaris* (Mediterrangebiet und an wenigen Stellen des südl. Mitteleuropas).

Unterfam. ***Tumbooideae.*** ♂: Blütenhülle vierblätterig; sechs Staubblätter, unten vereint, mit dreifächerigen Antheren; eine rudimentäre Samenanlage. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; Samenanlage mit einem Integument; Archegonium auf eine lange schlauchförmige Zelle reduziert. — ♄ mit kurzem, holzigem, dick rübenförmigem, wenig über den Boden tretendem Stamm, zwei großen, lederartigen, ausdauernden und fortwachsenden Laubblättern und ∞ rispigen Blütenständen. — ***Tumboa*** (1) ***Bainesii (Welwitschia mirabilis)*** in der Steinwüste (Namib) von Deutsch-Südwestafrika und in Benguella.

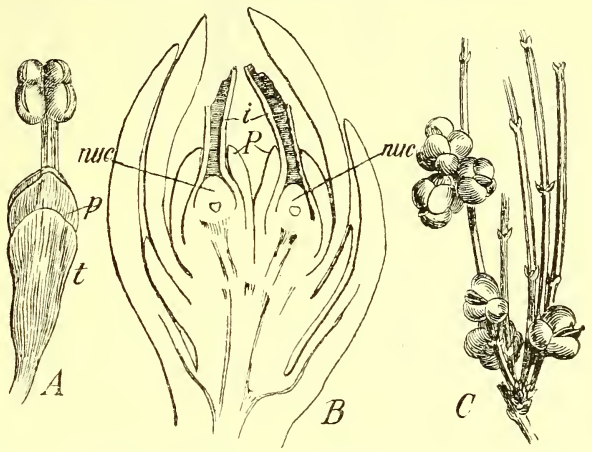


Fig. 113. *Ephedra altissima.* *A* ♂ Blüte, *t* Tragblatt, *p* Blütenhülle, darin fadenförmige Blütenachse mit zwei sitzenden Antheren. *B* Längsschnitt durch einen ♀ Blütenstand mit zwei von Hochblättern umgebenen Blüten: *P* Blütenhülle, *i* Integument, *nuc* Nucellus mit dem Embryosack. Nach Strasburger. *C Ephedra* spec., Zweig mit Früchten. — Nach Le Maout und Decaisne.

Unterfam. ***Gnetoideae.*** ♂: Blütenhülle röhrenförmig, kantig; zwei sitzende Antheren an einer fadenförmig verlängerten Blütenachse. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; Samenanlage mit zwei Integumenten (das äußere könnte auch als terminales Fruchtblatt aufgefaßt werden). Durch Quer- und Längsteilung der Embryosackmutterzellen entwickeln sich mehrere Embryosackanlagen; in denselben entstehen zahlreiche Kerne, von denen einzelne als Eikerne fungieren; jeder der beiden generativen Kerne verschmilzt mit je einem Eikern. Auch wenn mehrere Pollenschläuche befruchten und mehrere Keimzellen entstehen, kommt nur ein Embryo zur Entwicklung. Embryo an langem, zusammengerolltem Suspensor, am unteren Ende mit Saugfuß. Äußeres Integument erhärtend, Blütenhülle fleischig werdend. — Meist lianenartige, außerhalb des ersten Gefäßringes neue Kambiumringe erzeugende, selten aufrechte ♄. Blüten sehr zahlreich in den Achseln je zweier miteinander verwachsener Hochblätter, Ähren bildend. — ***Gnetum*** (etwa 15 trop.); die Samen mancher Arten werden genossen.

II. Unterabteilung. ANGIOSPERMAE (Bedecktsamige; Metaspermae, spätere Samenpflanzen; Stigmateae, Pflanzen mit Narben an den Fruchtblättern).

Mikrosporangien oder Pollensäcke meist auf der Vorder- und Rückseite der Staubblätter, je zwei, ein vorderes und ein hinteres, zusammen eine Theka bildend (Fig. 114), selten in kleinere Fächer geteilt. Mikrosporen oder Pollenkörner (männliche Keimzellen) meist zu vieren aus Pollenmutterzellen (Archespor) (Fig. 115) entstehend, einzeln oder bisweilen in Tetraden oder zu vielen (bis 64) in Gruppen vereinigt bleibend. Makrospore oder Embryosack meist eine Zelle, welche die aus derselben Embryosackmutterzelle des Archespors hervorgegangenen Schwesterzellen verdrängt hat. — Die Mikrospore (der

Pollen) gelangt auf die Narbe des aus einem oder mehreren, an ihren Rändern fest miteinander verwachsenen Fruchtblättern (Karpellen = Karpiden) gebildeten Fruchtknotens (Gynaeceums) und treibt von hier aus den Pollenschlauch (Fig. 116), welcher zu der in der Fruchtknotenhöhlung befindlichen Samenanlage und der in derselben eingeschlossenen Makrospore (dem Embryosack) gelangt. ♀ Prothallium (Endosperm) vor der Befruchtung in der Regel kein zusammenhängendes Gewebe bildend, nach der Befruchtung durch Vielzellbildung die ganze Makrospore ausfüllend, sehr häufig von dem sich entwickelnden Embryo schon resorbiert, während dieser noch im Samen eingeschlossen ist, in anderen Fällen ebenso wie ein äußeres, aus dem Nucellus der Samenanlage hervorgehendes Nährgewebe (Perisperm) den Embryo bei der Keimung bis zur Selbständigkeit ernährend. ♂ Prothallium in den Mikrosporen oder Pollenkörnern auf eine zum Pollenschlauch auswachsende vegetative Zelle und eine kleinere generative Zelle reduziert, welche letztere zwei in den Pollenschlauch wandernde und durch das aufgeweichte Ende desselben in die Makrospore eindringende Spermakerne erzeugt (Fig. 117).

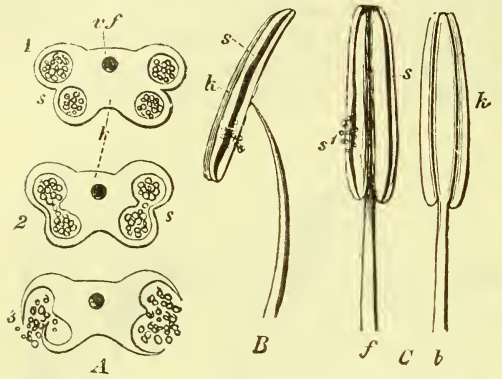


Fig. 114. *A* Querschnitt durch eine normale, ditheci-sche Anthere in drei verschiedenen Entwicklungsstufen: *s* Stelle, wo sich später der Spalt bildet, *vf* Leitbündel, *k* Konnektiv. *B* eine auf dem Rücken angeheftete Anthere. *C* ein Staubblatt mit an der Basis befestigter Anthere von der Vorder- *(f)* und der Rückenseite *(b)*. — Nach Warming.

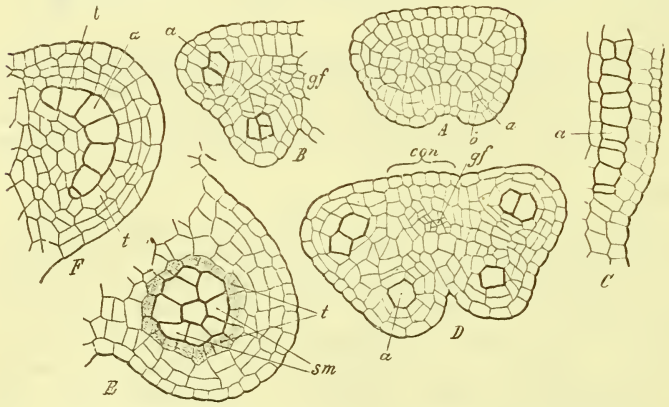


Fig. 115. Entwicklung einer Anthere. *A*, *B*, *D*, *E*, *F* Querschnitte, *C* Längsschnitt. *A—D Doronicum macrophyllum*. *A* junger Staubbeutel. Beginn der Pollensackentwicklung, Teilung der Zellen in der ersten Zellschicht unter der Oberhaut (*a* und *b*). *B* ein älterer Zustand; die Pollensäcke treten schon stark hervor, was besonders tangentiale Teilungen in der genannten Schicht bewirken; *gf* Leitbündel. *C* ist ein entsprechender Längsschnitt (in welchem das Archespor *a* als Längsreihe erscheint). *D* Querschnitt durch einen älteren Staubbeutel; die Wand außerhalb der Mutterzellen der Pollenkörner (des Archespors) ist mehrschichtig geworden; sie wird dies in noch höherem Grade, und ihre vorletzte Zellschicht bildet sich zu den »fibrösen Zellen« um, während die inneren Schichten zu Tapetenzellen des Endothediums werden, *con* Mittelband (Konnektiv) der Anthere. *E Menyanthes trifoliata*. Querschnitt eines älteren Pollensackes; *sm* sind die Mutterzellen der Pollenkörner, umgeben von der Tapete *t;* auf dieselbe folgt nach außen hin die übrige Wand, welche noch nicht voll entwickelt ist; die vorletzte Zellschicht wird zum Endothecium; die innerhalb liegenden Zellschichten werden mit der Tapete zugleich aufgelöst. *F Mentha aquatica*. Querschnitt durch ein Staubbeutelfach; *a* Archespor, *tt* Tapetenzellen. — Nach Warming.

In der Samenanlage (Fig. 118) bildet sich in der Regel nur eine fertile Makrospore (ausnahmsweise 20 und mehr bei *Casuarina*, oder noch einige sterile bei *Rosa livida*, *Cheiranthus cheiri*, *Isatis tinctoria*). In der fertilen Makrospore oder

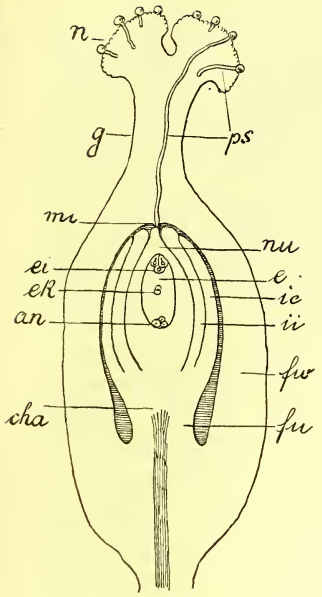


Fig. 116. Fruchtknoten von *Polygonum convolvulus* während der Befruchtung im Längsschnitt. *n* Narbe mit Pollenkörnern, *ps* Pollenschlauch, *g* Griffel, *mi* Mikropyle, *nu* Nucellus, *e* Embryosack, *ei* Eiapparat, *ek* die beiden zum Zentralkern verschmelzenden Kerne (Polkerne), *an* Antipoden, *ie* äußeres, *ii* inneres Integument, *cha* Chalaza, *fw* Fruchtknotenwand, *fu* Funiculus. — Nach Strasburger.

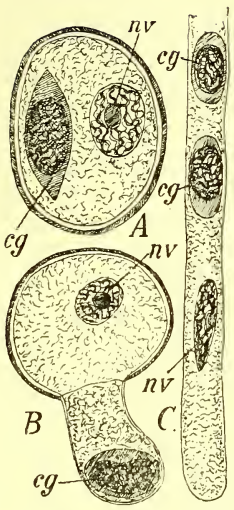


Fig. 117. *Lilium martagon*. *A* reifes Pollenkorn. *B* keimendes Pollenkorn. *C* Ende d. Pollenschlauchs: *nv* vegetativer Kern, *cg* generativer Kern, der in *C* in zwei Kerne geteilt ist. — Nach Guignard.

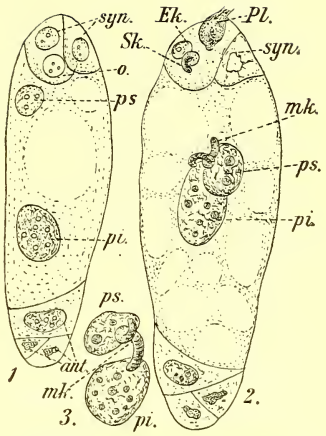


Fig. 119. *Lilium martagon*. *1.* Embryosack vor der Befruchtung: *o* Eizelle, *syn* Synergiden, *ant* Antipoden, *ps* oberer, *pi* unterer der beiden zum Zentralkern verschmelzenden Kerne. *2.* Embryosack während der Befruchtung: *Pl* Pollenschlauch, *Ek* Eizelle, *Sk* der die Eizelle befruchtende Spermakern, *mk* der andere Spermakern, welcher mit dem Zentralkern kopuliert, nachdem die beiden Polkerne (*ps* u. *pi*) sich vereinigt haben. *3.* ein Spermakern zwischen den noch unverschmolzenen Polkernen. — Nach Guignard.

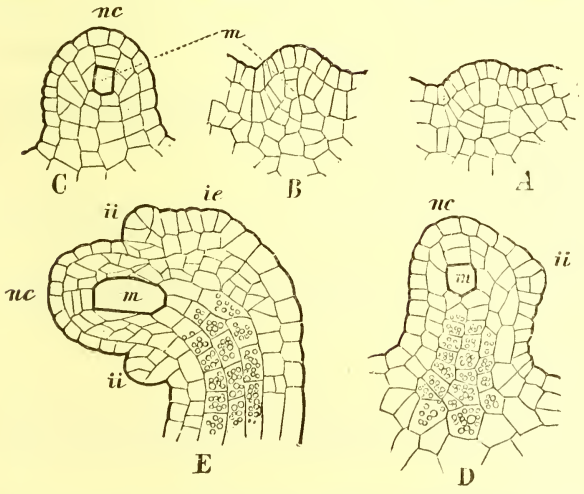


Fig. 118. Die ersten Entwicklungsstufen der Samenanlage von *Ribes rubrum*, nach ihrem Alter bezeichnet: *A* ist die früheste, *E* die späteste Stufe. *m* Archespor (Embryosackmutterzelle), *nc* Nucellus (Makrosporangium), *ii* inneres, *ie* äußeres Integument. — Nach Warming.

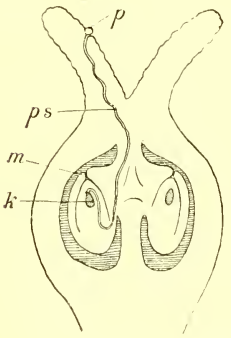


Fig. 120. *Betula*. Längsschnitt durch den Fruchtknoten mit zwei Samenanlagen (etwas schematisiert): *p* Pollenkorn, *ps* Pollenschlauch, *m* Mikropyle, *k* Embryosack der Samenanlage. — Nach Nawaschin.

dem Embryosack (Fig. 119) entsteht (außer bei den *Verticillatae*, s. d.) vor der Befruchtung: 1. ein rudimentäres Prothallium, welches aus meist drei, bisweilen auch vielen (*Zea*, *Hordeum*), meist am Chalazaende des Embryosackes liegenden Antipoden und einem durch Vereinigung zweier Zellkerne (Polkerne) entstehenden Zentralkern in der Mitte des Embryosackes besteht, sich durch fortgesetzte Teilung des befruchteten Zentralkernes (jetzt Endospermkern) zu einem die Makrospore ausfüllenden Nährgewebe entwickelt; 2. ein aus zwei Synergiden und einer membranlosen Eizelle bestehender Geschlechtsapparat. Von den beiden Spermakernen vereinigt sich der eine mit dem Kern der Eizelle, welche sich nun zum Embryo entwickelt, der andere mit dem Zentralkern, durch dessen Teilung dann das Endosperm entsteht. Der Embryo entwickelt bisweilen haustoriale Fortsätze, welche ihm auch aus anderen Teilen des Samens Nahrung zuführen. — Bisweilen gehen aus der Embryosackmutterzelle oder dem Archespor nicht vier, sondern nur drei Makrosporenanlagen hervor *(Penaeaceae)* oder nur zwei *(Scilla, Trillium)* oder es wird die Embryosackmutterzelle selbst zum Embryosack (*Lilium*, *Tulipa*, *Peperomia*, *Gunnera*). Ferner entstehen im Embryosack 16 Kerne anstatt 8 bei den *Penaeaceae*, *Peperomia* und *Gunnera*, nur 4 bei *Cypripedilum*.

Der Pollenschlauch wächst von der Narbe durch das Gewebe des Griffels oder den präformierten Griffelkanal bis zu der Samenanlage und gelangt mit seiner Spitze zu dem organisch oberen Ende des Embryosackes (Akrogamie, Fig. 116), bei den mit Integumenten versehenen Samenanlagen durch die Mikropyle (Porogamie), bei integumentlosen Samenanlagen oder bei Samenanlagen mit freiem Embryosack *(Santalales)* direkt. Bei einigen *Loranthaceae* entwickelt sich der Geschlechtsapparat am basalen Ende der Samenanlage, und es findet dann Basigamie statt. Endlich kommt bei einigen Familien *(Casuarinaceae, Juglandaceae, Betulaceae)* Chalazogamie (Fig. 120) vor, welche darin sich äußert, daß der Pollenschlauch neben der Mikropyle oder in der Wandung des Gynaeceums zum Chalazaende der Samenanlage vordringt und von da aus (bisweilen sich verzweigend) aufwärts zum Befruchtungsapparat gelangt (möglicherweise das ursprüngliche Verhalten).

Mit Rücksicht auf die Entwicklung der Blütenhülle werden folgende Stufen unterschieden:

1. Blüten ohne Blütenhülle: Blüten nackt, achlamydeisch (oft ungenau als apetal bezeichnet).
2. mit einfacher Blütenhülle (mit einem Kreis von Blütenhüllblättern): haplochlamydeisch. Die Blütenhüllblätter (Tepalen) entweder
   a) hochblattartig (brakteoid) oder
   b) blumenblattartig (petaloid, korollinisch).
3. mit doppelter Blütenhülle (mit zwei Kreisen von Blütenhüllblättern): diplochlamydeisch; dabei
   a) beide Kreise von Blütenhüllblättern (Tepalen) gleichartig, homoiochlamydeisch, bisweilen durch Vereinigung der beiden Kreise scheinbar haplochlamydeisch:
      α) Tepalen getrennt (choritepal),
      β) Tepalen vereint (syntepal); oder
   b) beide Kreise ungleichartig, heterochlamydeisch, hierbei gewöhnlich der äußere Kreis sepaloid (Kelchblätter: Sepalen), der innere Kreis petaloid (Blumenblätter: Petalen):
      α) Blumenblätter getrennt (choripetal);
      β) Blumenblätter vereint (sympetal);
      γ) die Blumenblätter sind infolge einer zweckmäßigen Reduktion abortiert (apopetal).

1. Klasse **MONOCOTYLEDONEAE.** Embryo mit einem Kotyledon (bei Saprophyten kugelig). Der Stamm von geschlossenen Leitbündeln durchzogen. Blätter vorherrschend parallelnervig, aber auch fiedernervig. Blüten häufig mit fünf dreigliedrigen Quirlen, aber doch auch mit ganz anderen Zahlen- und Stellungsverhältnissen. — Die häufig versuchte Ableitung sämtlicher Monokotyledoneenblüten von einem Grundtypus ist durchaus ungerechtfertigt. Den Dikotyledoneen sind sie gleichwertig, etwa wie unter den Pteridophyten die Equisetales den Filicales.

A. Reihen*) mit vorherrschender Unbeständigkeit in der Zahl der Blütenteile.
a) Typisch achlamydeische (also nicht apopetale) Blüten kommen noch vor.
α) Nacktblüher vorherrschend. Große Unbeständigkeit in der Zahl der Staubblätter und auch der Karpelle.

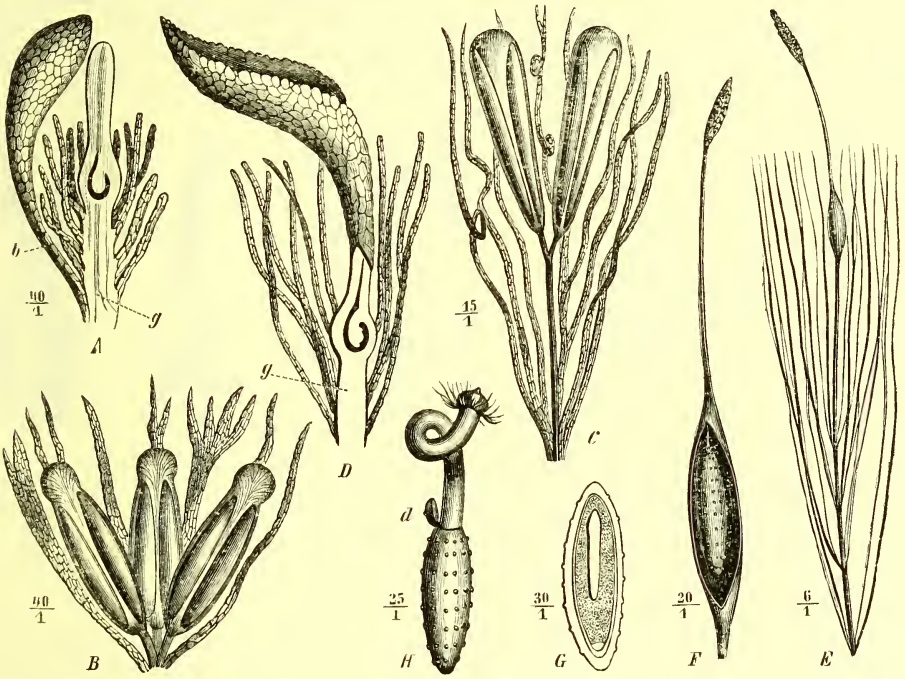


Fig. 121. *A—B Typha angustifolia. A* junge ♀ Blüte; *b* das Tragblatt, *g* die Blütenachse. *B* junge ♂ Blüte derselben Pflanze, von Haaren umgeben. *C—H Typha latifolia. C* ♂ Blüte; *D* ♀ Blüte mit der breiten spatelförmigen Narbe; Fruchtknoten im Längsschnitt mit der herabhängenden Samenanlage und der von Haaren besetzten Blütenachse; *E* Frucht mit stark verlängertem Gynophor und Griffel; *F* dieselbe stärker vergrößert und geöffnet; *G* Samen im Längsschnitt; *H* Keimpflanze aus dem Samen heraustretend und den Samendeckel abwerfend. — Nach Engler.

1. Reihe **PANDANALES.** (Engler 1886). Blüten nackt oder mit haplochlam. bis homoiochlam. hochblattartiger Blütenhülle, ♂ ♀. ♂ mit ∞—1 Staubblättern. ♀ mit ∞—1 Karpellen. Samen mit Nährgewebe. Blüten in zusammengesetzten kugeligen oder kolbenähnlichen Blütenständen. — Sumpfkräuter und Bäume mit linealischen Blättern.

*) Mehrere der jetzt ziemlich allgemein angenommenen Reihen wurden vom Verf. noch vor Herausgabe der »Natürlichen Pflanzenfamilien« in dem Führer durch den Botan. Garten in Breslau (1886) zuerst aufgestellt. Da dieses Büchlein vergriffen ist, so sei im folgenden auf die dort zum ersten Male unterschiedenen Reihen hingewiesen.

Fam. **Typhaceae.** Blüten ♂ ♀, nackt. ♂: zwei bis fünf (selten ein) Staubblätter, oft vereint; Pollentetraden. ♀: ein Karpell auf zylindrischer, behaarter Achse mit einer linealischen oder spatelförmigen Narbe und einer hängenden Samenanlage. Nüßchen oder Karyopsis. Samen mit dünnem Perisperm und fleischigem Endosperm. — Kräuter mit Rhizom, zweizeiligen, linealischen Blättern und zylindrischen, unten ♀, oben ♂ kolbigen Blütenständen, welche von häutigen, hinfälligen Hochblättern unterbrochen sind. — ***Typha*** (Fig. 121), Lieschkolben (9 in Sümpfen, calid., temp.).

Fam. **Pandanaceae.** Blüten nackt, sehr selten mit Spur einer Blütenhülle, durch Abort ♂ ♀. ♂: ∞ Staubblätter an verkürzter oder verlängerter Achse. ♀: bisweilen Staminodien, Karpelle (∞—1) mit sitzenden Narben; Samenanlagen ∞—1. Beeren oder Steinfrüchte zu kopfförmigen Fruchtständen verbunden. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — ♄ mit Stützwurzeln oder Klettergewächse mit dreizeiligen, parallelnervigen Blättern. Blüten in Kolben, diese

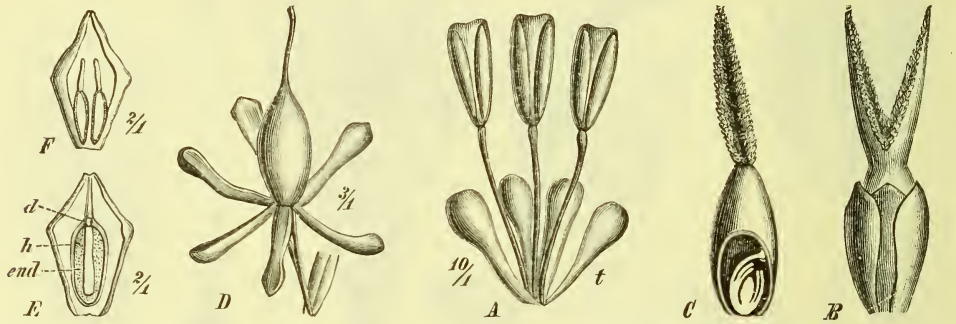


Fig. 122. *A* ♂ Blüte von *Sparganium ramosum*, bei *t* das Tragblatt. *B* ♀ Blüte mit drei Hüllblättern und zwei vereinigten Karpellen. *C* ein Karpell geöffnet. *D* unreife Frucht von *Sparganium simplex* var. *americanum* mit sechsblättriger Blütenhülle auf einem Stielchen, das in der Achsel eines häutigen Tragblattes steht. *E* Frucht von *Sparganium simplex* im Längsschnitt; *h* innere harte Schicht der Fruchtwandung; *d* der aus den Integumenten hervorgegangene Samendeckel; *end* das Nährgewebe. *F* unreife Frucht, von zwei Karpellen gebildet. — Nach Engler.

terminal oder traubig gehäuft in der Achsel scheidiger Hochblätter. — 220 trop., von Afrika bis Polynesien, nicht in Amerika. — *Freycinetia* (62, kletternd). — ***Pandanus*** (156), Schraubenbäume, Schraubenpalmen, meist an tropischen Küsten; die Blätter dienen zu Flechtwerk, ihre Fasern zu Seilen und Säcken, das Fruchtfleisch wird gelegentlich genossen.

Fam. **Sparganiaceae.** Blüten ♂ ♀, mit Blütenhülle, ⊕. ♂: Blütenhüllblätter drei bis sechs, Staubblätter drei bis sechs, Karpelle (1—2) mit je einer hängenden Samenanlage und ein bis zwei lanzettlichen Narben. Steinfrucht. Samen mit mehligem Nährgewebe. — Kräuter mit zweizeiligen Blättern. Blüten in kugeligen Köpfen, untere Köpfe ♀, obere ♂, an Achsen 2. und 3. Grades. — ***Sparganium*** (Fig. 122) (15 temp., frigid.).

ʒ) **Nacktblüher noch vorhanden; aber in der Reihe treten alle möglichen Stufen von der Achlamydie bis zur Heterochlamydie auf, ebenso von Hypogynie bis Epigynie. Unbestimmte, sowie bestimmte Zahl der Sexualblätter.**

2. Reihe **HELOBIAE** *(Fluviales)*. Blüten zyklisch oder hemizyklisch, achlam., haplochlam., diplochlam., homoichlam., heterochlam., hypogynisch, epigynisch.

Staubblätter ∞—1. Karpelle ∞—1, apokarp bis synkarp. Nährgewebe meist 0 oder schwach. — Wasser- oder Sumpfpflanzen mit »Achselschüppchen« (Squamulae intravaginales) in den Blattachseln.

1. Unterreihe ***Potamogetonineae.*** Blüten hypogynisch, achlamydeisch oder haplo- bis homoiochlamydeisch.

Fam. **Potamogetonaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, mit 4—1-zähligen Quirlen, ⊕. Blütenhüllblätter meist 0. Staubblätter 4—1. Karpelle 4—1, jedes mit nur einer vom Scheitel oder der Seite des Faches herabhängenden Samenanlage. Frucht steinfruchtartig oder häutig, mit einem Samen. Hypokotyles Stämmchen des Embryos stark entwickelt. — Kräuter, untergetaucht oder schwimmend im süßen und salzigen Wasser, mit meist zweizeiligen Blättern. Blüten meist klein, einzeln oder in Ähren.

a. Blüten in Ähren, meist ☿, nackt.

§ **Zostereae.** Blüten ♂ ♀ (oder ☿?), in flacher, dorsiventraler Ähre, welche zur Blütezeit in der Scheide des obersten Laubblattes eingeschlossen ist. Pollen fadenförmig. — ***Zostera*** (6 an Meeresküsten) mit komplizierter Sproßverkettung; ***Z. marina,*** Seegras (Fig. 123), dient als Polstermaterial; *Z. nana* (beide in den Meeren der nördl. gem. Zone, auch in Nord- und Ostsee).

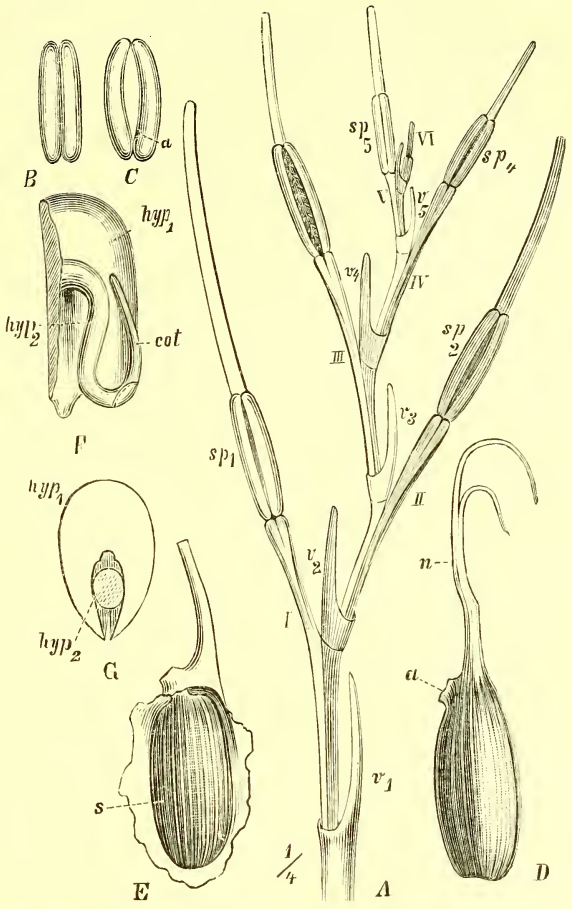


Fig. 123. *Zostera marina.* *A* Schema des Aufbaues eines Blütensprosses. *I—VI* die aufeinander folgenden Sproßgenerationen, der Deutlichkeit wegen abwechselnd schraffiert und weiß gelassen; v_1—v_5 Vorblätter, sp_1—sp_5 Hüllblätter (nach Eichler). *B* Anthere von der Vorderseite, *C* dieselbe von der Rückseite; *a* Anheftungspunkt (nach Turpin). *D* Frucht; *a* Anheftungsstelle, *n* Reste der Narben. *E* Frucht geöffnet; *s* Samen. *F* Embryo im Längsschnitt; hyp_1 unterer gefurchter Teil des hypokotylen Gliedes, hyp_2 oberer gekrümmter Teil desselben; *cot* Kotyledon. *G* Embryo im Querschnitt; hyp_1 und hyp_2 wie in Fig. *F.* (*D—G* nach Le Maout und Decaisne).

§ **Posidonieae.** Blüten ☿, in zusammengesetzten Ähren mit stielrunder Achse, die Ährchen in den Achseln laubartiger Blätter. Pollen fadenförmig. — ***Posidonia*** (2); ***P. oceanica*** *(= P. Caulini)* im Mittelmeer, wird als Packmaterial verwendet; eine andere Art an den australischen Küsten.

§ **Potamogetoneae.** Blüten ☿, in einfachen Ähren mit stielrunder Achse, zur Blütezeit aus den Hochblättern hervorragend. Pollen kugelig. — ***Pota-***

mogeton, Laichkraut (87 im Süß- und Brackwasser der ganzen Erde). — *Ruppia* (1) *maritima* (im Salz- und Brackwasser kosmopolitisch).

b. Blüten einzeln oder in Trugdolden, ♂ ♀.

§ **Cymodoceeae.** Blütenhülle 0. Karpelle (2), Griffel kurz, Narbe lang, bandförmig. Pollen fadenförmig. Untergetauchte Bewohner meist wärmerer Meere. — *Cymodocea* (7); *C. nodosa* hauptsächlich im Mittelmeer.

§ **Zannichellieae.** Blütenhülle 0 oder nur bei den ♀ Blüten kurz becherförmig, selten getrenntblättrig. Karpelle 4—3 (— 8). Griffel deutlich. Narbe weit trichterförmig. Pollen kugelig. — *Zannichellia* (2); *Z. palustris* im Süß- und Brackwasser der ganzen Erde. — *Althenia* (4, 1 westl. mediterr., 3 Austral., Tasman.), im Brackwasser.

Fam. **Najadaceae.** Blüten ♂ ♀. ♂: 2 becherförmige Hüllen und eine endständige Anthere. ♀: eine becherförmige Hülle oder diese fehlend. Ein Karpell mit einer umgewendeten Samenanlage am Grunde. — Untergetauchte Kräuter mit zentralem Leitbündel im Stengel und fast übereinander fallenden Paaren linealischer, gezähnter Blätter. — ***Najas*** (32 auf dem Grunde von Teichen); *N. marina (= N. major)*, kosmopolitisch, in Seen und in Brackwasser; *N. minor* (Eur., As., Afr.).

Fam. **Aponogetonaceae.** Blüten ☿. Blütenhüllblätter 3—1, korollinisch. Staubblätter 6 in zwei Quirlen, oder mehr in 3—4 Quirlen. Karpelle 3—6, Griffel 3—6. Frucht häutig, mit 2 oder ∞ Samenanlagen. — Kräuter mit knolligem, sympodialem Stamm. Blätter untergetaucht oder mit schwimmender Spreite. Blütenstand über das Wasser tretend, von einer geschlossenen, bald abfallenden Scheide umhüllt, eine zylindrische Ähre bildend oder von Grund aus in 2—3 Schenkel geteilt. — ***Aponogeton*** (22 trop. und subtrop. Afrika bis Australien); ***A. fenestralis*** (Madagaskar) mit Gitterblättern; ***A. distachyus*** (Südafrika) mit Schwimmblättern.

Fam. **Scheuchzeriaceae** *(Juncaginaceae)*. Blüten ☿ oder ♂ ♀, vier- bis eingliedrig, mit homoiochlamydeischer, hochblattartiger Blütenhülle oder nackt. Karpelle mit einer bis zwei umgewendeten Samenanlagen. — Sumpfpflanzen mit schmalen Laubblättern und endständigem, traubigem oder ährigem Blütenstand.

§ **Triglochineae.** Blüten drei- bis viergliedrig, ⊕. Blütenhüllblätter 3 + 3 oder 2 + 2; Staubblätter 3 + 3 oder 2 + 2; Karpelle 3 + 3 oder 4 + 4, die äußeren oder inneren oft steril. Sämtliche Blüten eines Blütenstandes gleichartig. — ***Triglochin*** (12 temp. und kältere Gebiete); *T. maritimus*, Charakterpflanze von Salzwiesen. — ***Scheuchzeria*** (1) *palustris* (≛), auf Hochmooren.

§ **Lilaeeae.** Blüten nackt; am Grunde des ährigen Blütenstandes einige ♀ Blüten mit einem Karpell und langem Griffel, dann nach langen Zwischenräumen ∞ ☿ mit einem Karpell und einem Staubblatt, hieran anschließend zuletzt einige ♂ mit einem Staubblatt. — *Lilaea* (2); *L. subulata* von Kalifornien bis Chile.

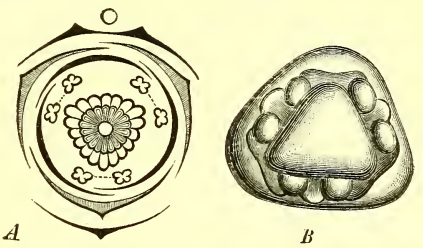
2. Unterreihe ***Alismatineae.*** Blüten hypogynisch, meist heterochlamydeisch; Samenanlagen an der Bauchnaht.

Fam. **Alismataceae.** Blüten meist ☿, meist heterochlamydeisch, ⊕, dreigliedrig. K 3, C 3, A 6 (3 Paare) — ∞, selten nur 3, Cp 6 — ∞, mit 1 — ∞ umgewendeten Samenanlagen; Griffel 6 — ∞. Sumpfkräuter mit grundständigen Laubblättern und meist reich verzweigtem Blütenstand. — Schizogene Milchsaftgänge. — 72, calid., temp. — ***Sagittaria*** (etwa 31, Amerika); nur *S. sagittifolia*, Pfeilkraut, in Europa. — *Echinodorus* (20); *E. ranunculoides* (Europa, Nordafrika). — ***Alisma*** (1) *plantago*, Froschlöffel, in Nordamerika,

Europa, Asien (Fig. 124). — *Elisma* (1) *natans* (Mitteleuropa). — *Wiesneria* (3 Afrika, Asien).

3. Unterreihe ***Butomineae.*** Blüten hypogynisch oder epigynisch, meist heterochlamydeisch; Samenanlagen an der Innenfläche der Karpelle.

Fam. **Butomaceae.** Blüten ☿, meist heterochlamydeisch, ⊕, dreigliedrig. K 3, C 3, A 6 (3 Paare) + 3 — ∞, im letzteren Fall die äußeren steril; Karpelle 6—∞, oft am Grunde vereint, mit ∞ Samenanlagen an der Innenfläche (Rückenlinie und Ränder ausgenommen). Balgfrucht. Blütenstand meist doldenähnlich, aus Schraubeldolden zusammengesetzt. — Sumpfkräuter oder schwimmende Pflanzen. Schizogene Milchsaftgänge bei allen außer *Butomus*. — 7 trop.-temp. — ***Butomus*** (1) *umbellatus* (Fig. 125) im temp. Eur., As. — *Hydrocleis* (3 trop. Amer.). — *Limnocharis* (2 trop. Amer.). — *Tenagocharis* (1 paläotrop.).



A *B*

Fig. 124. *Alisma plantago*. *A* Diagramm. *B* junge Blütenanlage von oben gesehen ($^{100}/_{1}$). Durch das dreiseitige Zentrum der Blüte, an dessen Rändern die Carpelle entstehen werden, sind die vor dem Kelchblatt stehenden Staubblattanlagen in je zwei Stücke geteilt, welche durch die Ecken des Zentrums voneinander getrennt sind und daher paarig vor den Kronblättern zu stehen scheinen. — Nach Buchenau.

Fam. **Hydrocharitaceae.** Blüten selten ☿, meist ♂ ♀, meist heterochlamydeisch, ⊕, dreigliedrig. K 3, C 3, A 3 + (3 + 3 + 3 + 3), die inneren und äußeren bisweilen Staminodien, die äußeren selten dedoubliert. Karpelle (2—15), in den ♂ Blüten bisweilen 0. Fruchtknoten unterständig mit wandständigen Placenten und ∞ geradläufigen bis umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Narbe häufig tief zweiteilig. Frucht meist unregelmäßig zerreißend, mit ∞ Samen. — Untergetauchte, häufig mit den Blättern hervorragende Wasserpflanzen im süßen und salzigen Wasser, mit ◎, zuweilen quirligen oder zweizeiligen Laubblättern. Blüten einzeln oder in Trugdolden, anfangs in eine aus 1—2 Hochblättern bestehende Hülle eingeschlossen.

a. Karpelle 6—15. Placenten weit nach innen vorspringend.

Unterfam. ***Stratiotoideae.*** Laubblätter ◎. — Süßwasserbewohner.

§ **Ottelieae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀. ♀ Blüten in zweilappiger Spatha. Samenanlagen umgewendet, auf der ganzen Fläche der Placenten. Stamm ohne Ausläufer. — *Boottia* (8). — *Ottelia* (10), meist trop. Afrika.

Fig. 125. Diagramm von *Butomus*. — Nach Warming.

§ **Stratioteae.** Blüten ♂ ♀, zweihäusig. ♀ Blüten in der zweiblättrigen Spatha sitzend. Samenanlage umgewendet, nur am Grunde der zweischenkligen Placenten. Stamm mit Ausläufern. Laubblätter teilweise untergetaucht. — ***Stratiotes*** (1) *aloides* (Mitteleur., Westsibirien). Von *St. Websteri* finden sich im Mitteltertiär häufig Samen *(Folliculites)*; desgl. in diluvialen Ablagerungen Samen der jetzt lebenden Art.

§ **Hydrochariteae.** Blüten ♂ ♀. ♀ Blüten in der Spatha gestielt. Placenten ungeteilt mit geradläufigen Samenanlagen. Stamm mit Ausläufern. Laubblätter schwimmend. — *Hydromystria* (3); *H. stolonifera* (trop. Amer.). — ***Hydrocharis*** (2); *H. morsus ranae* (Europa, Vorderasien).

Unterfam. ***Thalassioideae.*** Laubblätter zweizeilig. Blüten ♂ ♀, diöcisch. Placenten zweischenkelig, nur im Winkel zwischen Außenwand und Placenta die umgewendeten Samenanlagen tragend. — Meeresbewohner. — *Enalus* (1) *acoroides* an den Küsten des indischen und stillen Ozeans. — *Thalassia* (2 ind. Ozean und Antillenmeer).

b. Karpelle 3, selten 2, 4, 5. Placenten wenig vorspringend, ungeteilt.

Unterfam. ***Vallisnerioideae.*** Blütenhülle heterochlamydeisch, oft nur schwach ausgebildet. Pollen kugelig. Narben kurz. — Süßwasserbewohner.

§ **Blyxeae.** Blätter ◎. Blüten ☿ oder ♂ ♀. Staubblätter 3 + (3 + 3). ♂ Blüten bis zehn in einer langen Spatha. Samenanlagen umgewendet. — *Blyxa* (7 Afrika, Asien).

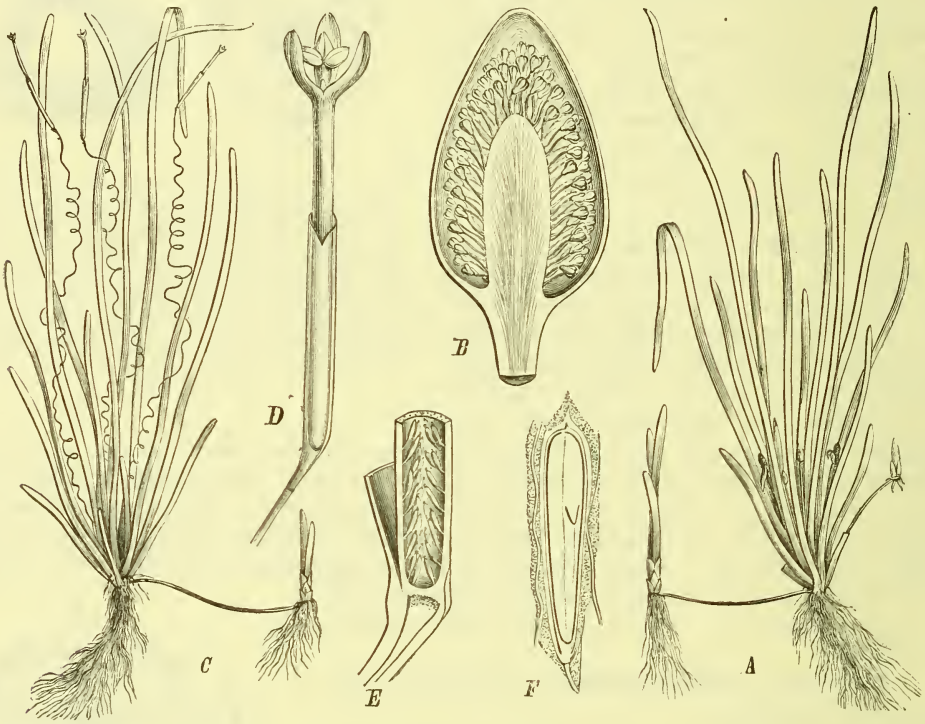


Fig. 126. *Vallisneria spiralis.* *A* eine ♂ Pflanze, verkleinert. *B* ♂ Spatha der Länge nach durchschnitten, vergrößert. *C* ♀ Pflanze, verkl. *D* ♀ Blüte mit ihrer Spatha, vergr. *E* untere Hälfte des Fruchtknotens, der Länge nach durchschnitten, vergr. *F* Samen, der Länge nach durchschnitten, mit der nach unten gerichteten Plumula, stark vergr. — Nach Schnizlein.

§ **Vallisnerieae.** Blätter ◎, Blüten ♂ ♀, diöcisch, ♂ Blüten ∞ in einer Spatha, sich loslösend und geöffnet an der Oberfläche des Wassers schwimmend. Samenanlagen geradläufig. — ***Vallisneria*** (2); *V. spiralis* (Fig. 126) (calid., mediterr. bis in die oberital. Seen). — *Lagarosiphon* (10 Afrika).

§ **Hydrilleae.** Blätter in Quirlen, einnervig. Blüten ♂ ♀ oder ☿. ♂ Blüten zu 1—3 in einer Spatha. Staubblätter 3 + (3 + 3). Samenanlagen geradläufig. — ***Hydrilla*** (1) *verticillata*, Grundnessel (Osteur., stellenweise noch in Seen Ostdeutschlands, Sudan, Süd- u. Ostas., Austral.), in Ostindien bei der Zuckersiederei benutzt. — ***Helodea (Elodea)*** (8 Amer.); ***H. canadensis,*** Wasserpest; die ♀ Pflanze seit 1836 in Europa eingebürgert.

Unterfam. ***Halophiloideae.*** Blüten haplochlamydeisch, ♂ ♀. Hypokotyl sehr groß. Pollen fadenförmig. Narben sehr lang. — Meeresbewohner. — *Halophila* (5 ind. Ozean).

3. Reihe **TRIURIDALES.** (Engler, Nat. Pflanzenfamilien 1897.) Charakter der Familie.

Fam. **Triuridaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, homoiochlamydeisch. Blütenhüllblätter 3, 4, 5, 6, 8, korollinisch, klappig. ♂: 3, 4, 6 Staubblätter am Grunde der konvexen Blütenachse; Karpelle verkümmert oder 0. ♀: 2 Staminodien, ∞ Karpelle mit je einer grundständigen Samenanlage mit nur einem Integument; ∞ Griffel. Frucht mit dickem Perikarp. Samen mit mächtigem Endosperm und kleinem kugeligem Embryo. — Kleine, gelbliche oder rötliche Saphrophyten mit Schupenblättern und kleinen, langgestielten Blüten. — Etwa 40 trop. — *Sciaphila* (trop. Amerika, Asien, 1 in Westafr.). — *Triuris* (trop. Amerika).

γ) **Nacktblüher vorherrschend. Die Zahl der Staubblätter nur noch selten unbestimmt.**

4. Reihe **GLUMIFLORAE.** Blüten nackt, seltener mit trichomatischer Blütenhülle, ganz selten mit echten Blütenhüllblättern (Cyperacee *Oreobolus)*, von Hochblättern (Spelzen) bedeckt. Fruchtknoten stets einfächerig mit einer Samenanlage.

Fam. **Gramineae.** Blüten (Fig. 127—129) ☿, selten ♂ ♀, nackt. Staubblätter meist 3, selten 1, 2, 6 — ∞; Karpelle mit einer schwach campylotropen, die Mikropyle nach unten kehrenden Samenanlage. Narben 2, 3 oder 1. Caryopsis mit reichlichem Nährgewebe, dessen Vorderseite und Basis der nur vom Perikarp bedeckte Embryo außen anliegt (nur *Melocanna* ohne Nährgewebe), selten Nuß oder Beere. Embryo mit schildförmiger Erweiterung des Kotyledons (Scutellum), in dessen vorderer Höhlung das Knöspchen und das von einem Hüllgewebe (Coleorrhiza) umgebene Würzelchen liegen. — Meist Kräuter, selten ♄ mit knotig gegliederten Stengeln (Halmen) und abwechselnden, scheidigen Blättern mit Ligula. Die kleinen Blüten in der Achsel von Hochblättern (Deckspelzen), mit einem der Deckspelze gegenüberstehenden, meist zweikieligen Vorblatt, meist auch noch mit einem über dem Deckblatt stehenden, meist bis zum Grunde zweispaltigen, sehr kleinen, saftreichen, zweiten Vorblatt (vordere Schüppchen, Lodiculae), selten auch noch mit einem über dem zweikieligen Vorblatt stehenden dritten, ungeteilten Vorblatt (hinteres Schüppchen) oder mit mehr Vorblättern. Die Ährchen oder Einzelblüten meist am Grunde mit leeren spelzenartigen Hüllblättern in rispen- oder ährenförmigen Blütenständen. — Etwa 4000.

A. Ährchen einblütig ohne Achsenverlängerung über die Blüte hinaus, selten zweiblütig und dann die untere Blüte unvollkommen, bei der Reife als Ganzes vom Stiele oder samt gewissen Gliedern der Ährenspindel abfallend.

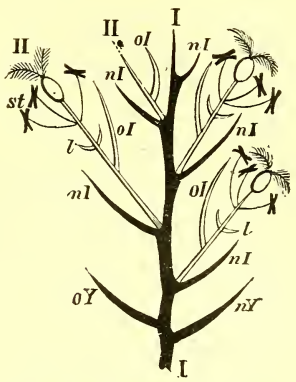


Fig. 127. Schema eines Ährchens: *nY* untere Hüllspelze, *oY* obere Hüllspelze, *nI* Deckspelze, *oI* Vorspelze, *l*, *l* Lodiculae (dieselben stehen seitlich), *st* Staubblätter, *I* die Hauptachse, *II* Seitenachsen. — Nach Warming.

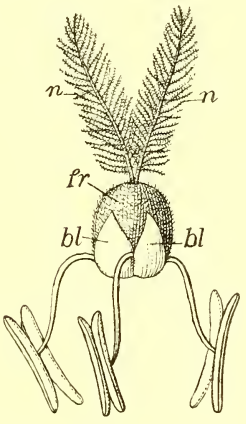


Fig. 128. Einzelblüte von *Triticum: bl* Lodiculae, *fr* Fruchtknoten, *n* Narben.

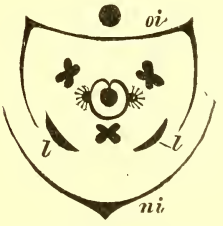


Fig. 129. Diagramm einer Grasblüte: *ni* Deckspelze, *oi* Vorspelze, *l*, *l* Lodiculae.

a. Nabel punktförmig. Ährchen vom Rücken her zusammengedrückt oder stielrundlich.

§ **Maydeae.** Deckspelze und Vorspelze (kann auch fehlen) zarthäutig, Hüllspelzen derb, die unterste alle anderen umschließend. Ährchen meist in Trauben oder Ähren, die sich bei der Reife gliedern. ♂ und ♀ Ährchen in getrennten Blütenständen oder in getrennten Partien desselben Blütenstandes. — ***Euchlaena*** (1) ***mexicana,*** Teosinte (Mexiko), Futterpfl. — ***Zea*** (1) ***mays,*** Mais (wahrscheinlich heimisch in Mexiko und nach K. Schumann eine durch Kultur fixierte teratologische Abweichung der vorigen, gibt mit dieser den Bastard *Z. canina)*, wichtige Getreide- und Futterpflanze, liefert auch Maisstärke und Strohfaser für Papier. — *Coix* (4); *C. lacryma* (verbreitet in den ganzen Tropen), mit harten, elfenbeinartigen, zu Rosenkränzen verwendeten »Fruchtgehäusen«.

§ **Andropogoneae.** Wie die vorigen, aber Ährchen ☿ oder ♂ und ☿ in demselben Blütenstande so gemischt, daß ein ♂ neben einem ☿ steht. — ***Andropogon*** (über 200); ***A. sorghum*** *(= Sorghum vulgare)* (calid.), Stammpflanze der in Afrika und dem Mittelmeergebiet in ∞ Varietäten kult. Getreidepflanze Durrha, Sorgho- oder Mohrhirse; aus den Stengeln einiger Varietäten wird besonders im südl. Nordamerika Rohrzucker gewonnen; die steifen Rispen einer in Südeuropa kultivierten Varietät liefern Material zu den sog. Reisbesen; die wilde Stammform dieser Getreidepflanze ist der in wärmeren Ländern überall verbreitete *A. halepensis (= A. arundinaceus)*; *A. ischaemum* (Mitteleuropa, Asien); ***A. nardus*** *(= A. citratus)* liefert in Ostindien das Citronellöl oder Lemongrassöl (Oleum Citronellae), ***A. schoenanthus*** das zum Verfälschen des echten Rosenöls verwendete Palmarosaöl oder ostindische Geraniumöl. — *Imperata* (5); *I. cylindrica (= I. arundinacea)* kosmopolitisch, auch in Südeuropa, bildet den Hauptbestandteil der einförmigen Alang-Alang-Felder im Malayischen Archipel; liefert Material zum Dachdecken. — ***Saccharum*** (etwa 12); ***S. officinarum,*** Zuckerrohr (trop. Asien, in den Tropen überall kult.), liefert Rohrzucker.

§ **Zoysieae.** Deckspelze und Vorspelze häutig; die erste Hüllspelze größer als die folgenden. Ährchen einzeln oder in Gruppen von einer ungegliederten Ährenspindel sich loslösend. — *Tragus* (1) *racemosus* (Südeuropa).

§ **Tristegineae.** Wie vorige, aber die erste Hüllspelze kleiner und schmaler als die folgenden. Ährchen einzeln von den Zweigen einer Rispe sich ablösend. — *Arundinella* (24 trop.).

§ **Paniceae.** Deckspelzen und Vorspelzen meist härter als die Hüllspelzen; die erste Hüllspelze meist kleiner als die zweite. Ährchen einzeln von den Zweiglein einer Rispe oder ungegliederten Ährenspindel sich loslösend. — *Paspalum* (160, calid., in Amer. auch temp.). — ***Panicum*** (über 300); *P. sanguinale* und *P. crus galli* als Unkräuter kosmopolitisch; ***P. miliaceum,*** Rispenhirse (Ostind.), als Cerealie sehr alte Kulturpflanze; *P. maximum*, Guineagras (trop. Afr. u. Amer.), Futterpflanze. — ***Setaria*** (10); ***S. italica,*** Kolbenhirse, in Asien u. Ägypten, Cerealie (auch in Pfahlbauten der Steinzeit); *S. viridis*, *S. glauca*, Unkräuter. — ***Pennisetum*** (40); ***P. americanum*** *(= P. spicatum)*, Duchn, Negerhirse (Afr.), wichtige Cerealie; andere Arten Ziergräser. — *Spinifex* (4); *Sp. hirsutus* (Australien), Dünen befestigend.

b. Nabel lineal. Ährchen von der Seite zusammengedrückt.

§ **Oryzeae.** Häufig 6 Staubblätter, aber auch weniger bis eins. — ***Zizania*** (1) *aquatica*, Tuscarora-Reis, Wasserreis (Nordamer., nordöstl. Asien), Nahrungsmittel der Indianer, auch in Fischteichen gepflanzt. — ***Oryza*** (6 trop.); ***O. sativa,*** Reis, wahrscheinlich im trop. Afrika und trop. Asien einheimisch, in Ostindien

seit 2800 v. Chr. als Cerealie in Kultur, wohl wichtigste Kulturpflanze des Menschen; liefert das off. Amylum Oryzae, auch Strohfaser zu Papier. — ***Leersia*** (5); *L. oryzoides* (nördl. temp.). — ***Lygeum*** (1) *spartum*, Esparto (Steppen des Mittelmeergebietes), liefert einen Teil des Espartostrohs und der Espartofaser.

B. Ährchen ein- bis vielblütig; die einblütigen oft mit Achsenfortsatz über der Blüte, ihre Spindel meist oberhalb der Hüllspelze gegliedert, so daß diese beim Ausfallen der anderen Spelzen stehen bleibt; wenn zwei- bis vielblütig, dann immer mit deutlichen Internodien zwischen den Blüten.

a. Halm krautig, einjährig. Blattspreite stiellos, ohne Gliederung in die Scheide verlaufend.

α) Ährchen auf deutlichen Stielen in Rispen, ährenförmigen Rispen oder Trauben.

§ **Phalarideae.** Ährchen einblütig, mit vier Hüllspelzen und einnerviger Vorspelze. — ***Phalaris*** (10, mediterr.); *Ph. canariensis*, Kanariengras, kult. (Südeuropa). — ***Anthoxanthum*** (4); *A. odoratum*, Ruchgras. — *Hierochloë* (14).

§ **Agrostideae.** Ährchen einblütig, mit zwei Hüllspelzen und zweinerviger Vorspelze. — *Aristida* (100) und ***Stupa*** (*Stipa*, 100 trop. u. subtrop.), Steppen- und Wüstengräser; ***St. tenacissima***, »Esparto«, »Halfa«, in Spanien, Algier, Marokko, Charakterpflanze der Steppen, liefert den größten Teil des Espartostrohs und der Espartofaser für Papierfabrikation, Flechtwerk usw. — ***Milium*** (6 ✻). — ***Phleum*** (16); *Ph. pratense*, Timothee-Gras, und ***Alopecurus*** (20 gem. Eur., As.) *pratensis*, wertvolle Futtergräser. — *Coleanthus* (1) *subtilis*, Beispiel für disjunkte Verbreitung in Europa, Amurland, Oregongebiet. — *Phippsia* (1) *algida*, arktisch-circumpolar. — *Sporobolus* (80 subtrop., trop.). — *Polypogon* (10). — ***Agrostis*** (100); *A. alba*, Fioringras. — ***Calamagrostis*** (130). — ***Ammophila*** (4); *A. arenaria*, Sandrohr, Dünenpflanze, bildet mit *Calamagrostis epigeios* einen Bastard *(A. baltica)*. — ***Apera*** (2); *A. spica venti*, Ackerunkraut. — *Lagurus* (1) *ovatus*, Ziergras (medit.).

§ **Aveneae.** Ährchen zwei- bis vielblütig. Deckspelze meist kürzer als die Hüllspelze, auf dem Rücken mit einer geknieten Granne, selten aus der Spitze begrannt oder grannenlos, dann immer mit zwei fast gegenständigen Blüten ohne Achsenfortsatz. — ***Holcus*** (8). — ***Aira*** (6) — ***Deschampsia*** (20). — *Corynephorus* (3). — *Trisetum* (50). — ***Avena*** (50 temp.); ***A. sativa***, Hafer, kultiviert in Europa bis 69,5°, *A. orientalis*, Fahnen-Hafer, beide alte Kulturpflanzen. — ***Arrhenatherum*** (3); *A. elatius*, »Französisches Raygras«, als Wiesengras kult. — *Danthonia* (100 calid., meist Afrika, Australien).

§ **Festuceae.** Wie vorige, aber Deckspelze meist länger als die Hüllspelze, unbegrannt oder aus der Spitze begrannt; Granne ohne Knie. — *Sesleria* (10). — ***Cortaderia*** (10); *C. Selloana* (= *Gynerium argenteum*), Pampasgras (Südbrasilien und Argentinien), als Ziergras kult. — ***Ampelodesma*** (1) *tenax*, »Esparto« (Mediterrangebiet, besonders Algier), zu Flechtwerk. — ***Arundo*** (6); ***A. donax***, ital. Rohr (mediterr.), zu Flechtwerk. — ***Phragmites*** (3); ***Ph. vulgaris*** (= *Ph. communis*), Schilf (trop., subtrop., temp.). — ***Molinia*** (2). — *Eragrostis* (100); *E. abyssinica*, Cerealie in Abyssinien. — ***Koeleria*** (15). — *Melica* (30). — ***Briza*** (12). — ***Dactylis*** (2); *D. glomerata*, wichtiges Wiesengras. — *Cynosurus* (5); *C. cristatus*, Kammgras (Eur.). — ***Poa*** (100) (Fig. 130). ***P. pratensis*** u. a. wichtige Futtergräser. — *Glyceria* (15); *G. fluitans*, Futtergras, gut auf Sumpfwiesen wachsend; Frucht eßbar, zu Grütze (Schwaden), Manna; — ***Festuca*** (110); *F. elatior*, Wiesenschwingel, wertvolles Wiesengras, *F. ovina*,

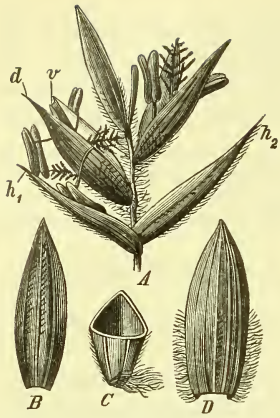


Fig. 130. *Poa pratensis*. *A* geöffnetes Ährchen, h_1 und h_2 Hüllspelzen, *d* Deckspelze, *v* Vorspelze. *B* zweite (obere) Hüllspelze (h_2 in Bild *A*). *C* Querschnitt der Fruchtschale. *D* Deckspelze (*d* in Bild *A*). — Nach Nees.

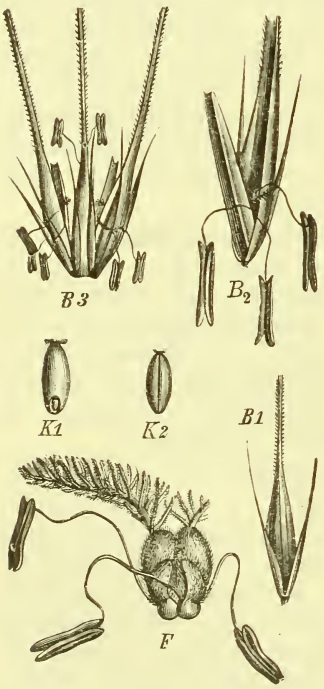


Fig. 131. *Hordeum sativum hexastichon*. B_3 Ährchendrilling, B_1 ein Ährchen von hinten, B_2 von vorn, K_1 Frucht von vorn, K_2 von hinten, *F* Androeceum und Gynaeceum von den Spelzen befreit, die Lodiculae zeigend. — Nach Nees.

Schafschwingel, Weidegras auf trockenem Boden. — ***Bromus*** (40); *Br. erectus* und *Br. inermis*, Trespe, Weidegras, auch kult. — *Brachypodium* (6).

β) Ährchen in zwei einander genäherten Reihen, eine einseitige Ähre oder Traube mit ungegliederter Spindel bildend.

§ **Chlorideae.** Meist außereuropäisch. — *Spartina* (7), Salzgräser. — *Cynodon* (4); *C. dactylon* (subkosmopolitisch), wichtiges Weidegras in Nordamerika und in trop. Gebieten. — *Chloris* (40 calid.). — *Bouteloua* (30), Präriengräser Amerikas. — ***Eleusine*** (6 trop., subtrop. Afr., As.); ***E. coracana,*** Korakan, Dagussa, in Ostindien, China, Japan und besonders Afrika wichtige Cerealie; *E. indica*, als Unkraut in den Tropen und Subtropen sehr verbreitet. — *Buchloë* (1) *dactyloides*, Buffalogras der Prärien Nordamerikas.

γ) Ährchen in zwei gegenüberstehenden Reihen.

§ **Hordeeae.** — ***Nardus*** (1, Europ., Nordasien); *N. stricta* einzige Art dieser Gruppe mit einseitswendiger Ähre. — ***Lolium*** (6); ***L. perenne,*** englisches Raygras, und *L. italicum*, italienisches Raygras, wertvollste Wiesengräser; ***L. temulentum,*** Taumellolch, mit giftigen Früchten, häufiges Unkraut im Getreide; enthält fast immer zwischen Samenschale und Endosperm Pilzmycel, welches nach der Keimung in der jungen Pflanze emporwächst und wiederum in die Fruchtknoten der Blüten gelangt; Samen mit Pilz geben stickstoffreichere Pflanzen, als Samen ohne Pilz; *L. remotum* auf Leinfeldern. — ***Agropyrum*** (32); ***A. repens,*** Quecke, oft ein lästiges Unkraut, liefert das Volksheilmittel »Queckenwurzel«, Rhizoma Graminis. — ***Secale*** (3); ***S. cereale,*** Roggen, von dem in Gebirgen Südeuropas und Vorderasiens vorkommenden *S. montanum* abstammend, in Europa kult. bis 69,5°; tritt als Kulturpflanze erst zur Bronzezeit in Osteuropa auf; Stroh zur Papierbereitung. — ***Triticum*** (inkl. *Aegilops* 15—20); ***T. monococcum,*** Einkorn (östl. Mediterrangebiet), kult. auf magerem Boden und in rauhen Lagen, schon seit der Steinzeit in Kultur (Pfahlbauten der Schweiz, Troja); ***T. sativum,*** Weizen, mit ∞ Varietäten und Rassen, in Palästina einheimisch (*T. sativum spelta*, Spelz, Dinkel, *T. sativum dicoccum*, Emmer, *T. sativum tenax*, gewöhnlicher Kulturweizen [dieser wieder mit den Formen: *vulgare*, Gemeiner Weizen, *compactum*, Binkelweizen, *turgidum*, Englischer Weizen, *durum* Hartweizen, Glasweizen]); ***T. polonicum,*** Polnischer Weizen, besonders in Spanien gebaut;

die jetzt am häufigsten kultivierten Varietäten schon in ägyptischen Gräbern; in Norwegen bis 69°. — ***Hordeum*** (16), Gerste; ***H. sativum*** (Fig. 131), von dem in Vorderasien vorkommenden *H. spontaneum* abstammend, mit ∞ Varietäten *(distichum*, zweizeilige Gerste; *hexastichum*, sechszeilige Gerste; *vulgare*, vierzeilige Gerste). Die Gerste gehört zu den ältesten Kulturpflanzen des Menschen. — ***Elymus*** (30); *E. arenarius* (nördl. temp.), wichtiges Strandgras, besonders zur Bindung des Flugsandes geeignet.

b. Halm ganz oder am Grunde holzig. Blattspreite oft mit kurzem Stiel, zuletzt gliedartig von der Scheide sich loslösend.

§ **Bambuseae.** Über 200 trop., subtrop., in Ostasien auch temp.; 150 allein in Asien. — *Phyllostachys* (10 Ostasien) liefert das sogenannte Pfefferrohr. — *Arundinaria* (30 Amer., As., Afr.). — *Chusquea* (50 Amer.). — ***Bambusa*** (50); ***B. arundinacea,*** *B. balcooa*, *B. tulda* in Vorderindien. — *Dendrocalamus* (16 Ostind.). — *Melocanna* (2); *M. bambusoides* (in Ost-Bengalen und Burma) mit apfelgroßen, genießbaren Beerenfrüchten, welche einen endospermlosen, viviparen Samen enthalten. — Die Stämme der Bambuseen finden in der Technik der asiatischen Völker ausgedehnteste Verwendung; »Tabaschir« sind Kieselsäure-Konkretionen in den Höhlungen der Internodien einiger Arten.

Fam. **Cyperaceae.** Blüten (Fig. 132) ☿ oder ♂ ♀, nackt oder selten mit homoiochlamydeischer Blütenhülle. Staubblätter meist 3—1, selten mehr; Karpelle (3—2); Griffel 3—2 mit fadenförmigen Narben. Fruchtknoten mit einer grundständigen, umgewendeten Samenanlage. Nuß mit freiem Samen. Embryo vom Nährgewebe umschlossen. — Kräuter mit meist scharf dreikantigen, selten knotig gegliederten Stengeln und schmalen Blättern mit geschlossenen Scheiden. Blüten in Ährchen oder ährchenartigen Cymen, welche zu ährigen, kopfförmigen oder rispigen Blütenständen vereint sind. — 2600 calid.—frigid.

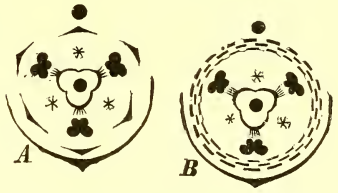


Fig. 132. Diagramm von: *A Scirpus silvaticus*, *B Eriophorum angustifolium.*

Unterfam. ***Scirpoideae.*** Blüten ☿, in reichblütigen Ährchen, oder nur einzelne Blüten im Ährchen, ♂ ♀, mit oder ohne trichomatische Hülle.

§ **Hypolytreae.** Blüten mit Vorblättern. — 41 trop.

§ **Scirpeae.** Blüten ohne Vorblätter.

* *Cyperinae.* Deckblätter des Ährchens zweizeilig. — ***Cyperus*** (400 trop., subtrop., wenige temp.); ***C. papyrus,*** Papyrusstaude (trop. Afrika, Kalabrien, Sizilien); das Mark des Stengels im Altertum zur Papierbereitung verwandt; jetzt werden am oberen Nil die ganzen Stauden zu Briketts verpreßt; ***C. esculentus*** (südl. Mittelmeergebiet und trop. Afrika) liefert öl- und zuckerreiche Knollen (Erdmandeln, Bulbuli Trasi). — *Kyllingia* (30—40).

* *Scirpinae.* Deckblätter des Ährchens spiralig. — ***Eriophorum*** (15). — ***Scirpus*** (200). — ***Heleocharis*** (80). — *Fimbristylis* (200 meist trop.).

Unterfam. ***Rhynchosporoideae.*** Blüten ☿ oder ♂ ♀, mit oder ohne trichomatische Hülle, in wenigblütigen, ährenähnlichen Cymen, die selbst wieder in ährigen oder kopfigen Gesamtblütenständen stehen. (Nach Pax.)

§ **Rhynchosporeae.** Scheinährchen wenigblütig, zweigeschlechtlich. Verzweigung aus den letzten Blättern unterhalb der Endblüten. Blüten ☿ oder

einzelne ♂, Staubblätter 3—6. — *Oreobolus* (3 andin) mit Blütenhülle. — *Schoenus* (70). — *Cladium* (30); *C. mariscus*, kosmopolit. — ***Rhynchospora*** (150).

§ **Gahnieae.** Wie vorige; aber die Endblüten stets ♂, die seitlichen ☿, Staubblätter 3—20. — 70 ausschließlich ☉.

* **Bisboeckelerieae.** Scheinährchen mehrblütig, zweigeschlechtlich; Terminalblüten ♀. Verzweigungen aus einem der ersten Blätter des Ährchens. — Blütenhülle 0. — trop. — *Mapania* (30—40).

* **Sclerieae.** Scheinährchen eingeschlechtlich, seltener androgyne gleichzeitig vorhanden, ♀ einblütig, ♂ mehr- bis vielblütig. Blüten stets eingeschlechtlich. Kein Vorblattutriculus. — *Scleria* (100 trop.).

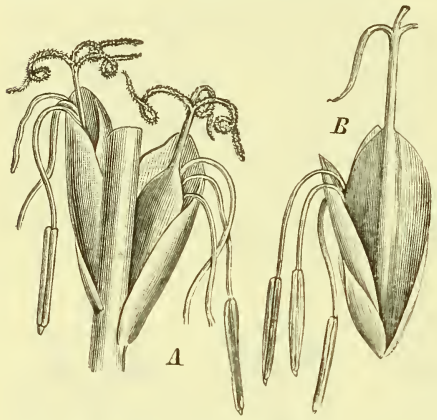


Fig. 133. *Cobresia robusta*. *A* Teil des Gesamtblütenstandes mit zwei Scheinährchen (letzter Ordnung). *B* Scheinährchen, stärker vergr. — Nach Nees.

Unterfam. ***Caricoideae.*** Blüten immer nackt, ♂ ♀, selten in wenigblütigen, allermeist in vielblütigen Ähren, die selbst ☿ oder ♂ und ♀ sind. (Nach Pax.) ♀ Blüten von einem Vorblattutriculus eingeschlossen. — *Cobresia* (incl. *Elyna* 29); *C. caricina* und *C. robusta* (= *Elyna spicata* und *E. scirpina*) (Fig. 133) arktisch-alpin. — *Uncinia* (24 ☉), hauptsächlich pazifisch. — ***Carex*** (etwa 800, meist temp.—frigid., aber auch calid.); viele Arten an feuchten Stellen formationsbildend, Hauptbestandteil der »saueren Wiesen«; andere bis zu den oberen Grenzen des Pflanzenwuchses in den Gebirgen aufsteigend; von ***C. arenaria*** (Europa) stammt das Volksheilmittel Rhizoma Caricis.

b) Nacktblütigkeit selten; wenn solche auftritt, dann ist sie meistens sekundär, durch Reduktion zu erklären und steht in Verbindung mit Entwicklung von Hochblattscheiden. Fixierung in der Zahl der Staubblätter und Karpelle schon vorherrschend, aber auch mehrfach noch ∞ Staubblätter und mehr als 3 Karpelle.

5. Reihe **PRINCIPES.** Blüten meist cyklisch, homoiochlam., dreigliedrig, hypogynisch, ⊕, selten schwach ·|·. Staubblätter meist 6; aber auch 3, 9 und ∞. Karpelle 3, meist jedes mit einer der Mitte gegenüberstehenden Samenanlage. Monopodial stammbildend ohne eigentliches Dickenwachstum mit strahlig- oder fiederignervigen Blättern mit eigenartiger Entwicklung und in einfachen oder zusammengesetzten kolbigen Ähren stehenden Blüten.

Fam. **Palmae.** Blüten (Fig. 134) meist durch Abort ♂ ♀. Blütenhülle hochblattartig oder halbpetaloid, selten ·|·, die äußeren Blätter oft kleiner als die inneren; Staubblätter 6, selten 3, häufiger 9—∞, frei oder vereint. Karpelle 3, frei oder meist vereint, im letzteren Falle Fruchtknoten drei- bis einfächerig, bisweilen mit nur einer Samenanlage. Beeren oder Steinfrüchte. Nährgewebe reichlich, oft horn- oder elfenbeinartig, bei den Steinfrüchten in die Steinschalen mit seiner ganzen Oberfläche fest eingewachsen. Embryo klein, seitlich liegend, mit bei der Keimung sich stark vergrößerndem Kotyledon. — Oft baumartig, selten sich verzweigend, bisweilen mit gestreckten Internodien und kletternd, häufig mit endständigem Blattschopf, selten mit endständigem Blütenstand, meist mit axillären, von Scheidenblättern umschlossenen Blütenständen. Abschnitte der fieder- oder fächerförmig geschlitzten oder geteilten Blätter eingeschlagen (⋁) oder zurück-

geschlagen (∧). — ca. 1200 calid. — Häufig verkieselte Palmenhölzer, *Palmoxylon*, im Tertiär, oft als Geschiebe; auch wohl erhaltene Fächer- und Fiederpalmen im Tertiär der Südalpen.

A. Blütenhüllblätter 3 + 3, in den ♀ Blüten nach der Befruchtung auswachsend.

Unterfam. ***Coryphoideae.*** Karpelle 3, frei oder locker vereint, jedes zu einer Beere sich entwickelnd. Abschnitte der Fieder- oder Fächerblätter ∨.

§ **Phoeniceae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch; Kolben von einer oberen Scheide vollständig umhüllt. Blätter fiederteilig. — ***Phoenix*** (12 trop. und subtrop. Afr., Vorderind.); ***Ph. dactylifera,*** Dattelpalme, von den Kanaren durch die

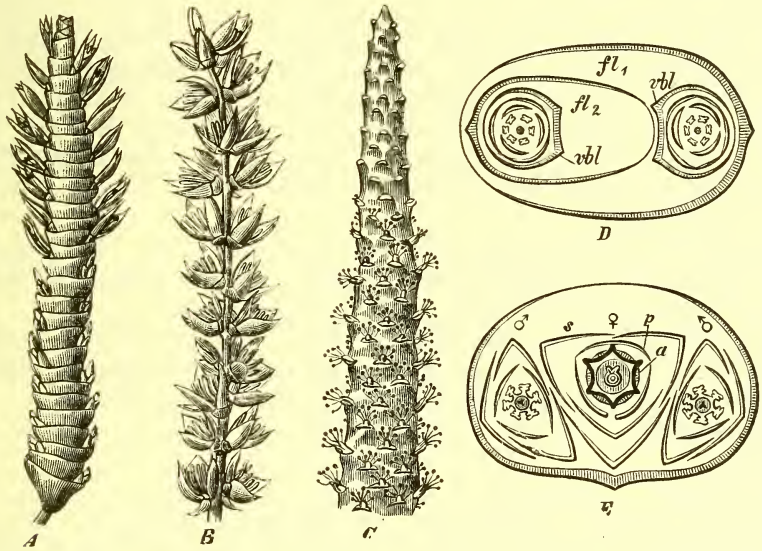


Fig. 134. Blühende Kolbenäste von Palmen in natürl. Größe; *A* von *Raphia ruffia*, Zweig 3. Ordnung, unten ♀, oben ♂; *B* von *Phoenix spinosa*, Spitze eines ♂ Zweiges 1. Ordnung; *C* von *Geonoma procumbens*, Spitze des einfachen Kolbens mit jetzt entwickelten ♂ Blüten, die ♀ noch in den Gruben verborgen; es blüht immer nur eine Blüte. *D* Grundriß zu *A*: zwei übereinander stehende ♂ *Raphia*-Blüten, fl_1 die untere, fl_2 die obere, jedes Vorblatt *(vbl)* umschließt K (3) C 3 A 6. *E* Grundriß zu *C*: dreiblütiger Knäuel von *Geonoma*, in der Mitte die ♀ Blüte mit drei Kelchblättern *(s)*, drei Kronblättern *(p)*, einem unfruchtbaren Staubblattkranz *(a)* und einem nur ein ausgebildetes Fruchtblatt enthaltenden Gynaeceum. — Nach Drude.

Oasen der Sahara bis nach Südwestasien in zahlreichen (80) Kulturformen; *Ph. silvestris* in Indien und Afrika, wahrscheinlich die Stammpflanze der vorigen. — Fossile Arten im Miocän Mitteleuropas.

§ **Sabaleae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀. Mehrere halbvollständige oder nur den Kolbenstiel bekleidende Scheiden. Blätter fächerförmig. — ***Chamaerops*** (2); ***Ch. humilis*** (westl. Mediterrangebiet, einzige wildwachsende Palme Europas); die Blattfasern als »vegetabilisches Roßhaar«; fossile Arten im Tertiär der Schweiz. — *Trachycarpus* (4); *Tr. excelsa* (China); Blattscheiden gutes Fasermaterial zu Matten, Stricken usw. — *Rhapis* (5); *Rh. flabelliformis* (Japan), oft kult. — *Acanthorrhiza* (4 trop. Amer.) mit verdornten Adventivwurzeln am Stamm. — ***Corypha*** (6 ind.-malay.), mit terminalem Blütenstand; *C. umbraculifera* liefert Sago und

Flechtmaterial. — ***Livistona*** (14 ind.-malay.); *L. chinensis* (China) als »*Latania*« in Gewächshäusern kult.; *L. australis* (Austral.). — *Pritchardia* (9 Fidschi-Ins., Sandwich-Inseln). — *Washingtonia* (3 Südkalifornien). — *Sabal* (7 Venezuela bis zum südl. atlantischen Nordam., Nordgrenze im Osten bei 36°); die nördlichste Art *S. palmetto;* fossile im Tertiär Mitteleuropas. — ***Copernicia*** (6 trop. Amer.); ***C. cerifera,*** Carnaubapalme (Brasil.), liefert das an der Oberfläche der jüngsten Blätter ausgeschiedene Carnauba-Wachs.

Unterfam. ***Borassoideae.*** Karpelle (3), jedes befruchtete einen eigenen einsamigen Steinkern ausbildend; Samen mit rauher Oberfläche der Innenseite des Steinkernes angewachsen. Blüten von Deckblättern umhüllt, die ♂ zu 1—∞ wickelförmig in Gruben der Kolbenäste. Blätter fächerförmig, ⋁.

§ **Borasseae.** — Tropen der alten Welt exkl. Australien. — ***Hyphaene*** (12 Afr.), Stamm häufig verzweigt; *H. thebaica*, Dumpalme (Ägypten) mit eßbarem Fruchtfleisch. — *Latania* (3 Mascarenen). — ***Borassus*** (1) ***flabelliformis,*** »Palmyrapalme« in Indien, liefert Palmwein, »Toddy«, und eine Art von Piassave-Fasern (Leitbündel der Blattscheiden); die Var. ***aethiopum,*** Delebpalme, in den Steppen des trop. Afr. — ***Lodoicea*** (1) *sechellarum* (Seychellen) liefert die großen maledivischen Nüsse (die größten bekannten Früchte!).

Unterfam. ***Lepidocaryoideae.*** Blüten ☿ oder ♂ ♀. Karpelle (3), sich zu einer einsamigen Panzerfrucht entwickelnd. Kolben einmal bis wiederholt zweizeilig verzweigt. Blätter fiederartig oder fächerförmig, ⋀.

§ **Mauritieae.** Blätter fächerförmig. Blüten diöcisch, dimorph. — *Mauritia* (9 trop. Amer.); *M. flexuosa* und *M. vinifera*, Moriche, gesellig, Wälder und Haine in Überschwemmungsgebieten bildend, liefern Palmwein usw.

§ **Metroxyleae.** Blätter paarig-fiederteilig. Blüten polygamisch-zwitterig oder diklin.

* *Raphiinae.* Fruchtknoten vollständig dreifächerig. — Hauptsächlich trop. Afr., Madagaskar. — ***Raphia*** (6); ***R. vinifera,*** Weinpalme (Westafr. und östliche Küstengebiete des trop. Amer.); *R. ruffia* (Ostafrika); die Blätter aller Arten werden sehr groß, bis zu 20 m lang; ihre Blattscheiden liefern die Raphia-Piassave; aus den Bastbündeln der Blattfiedern wird der Raphia-Bast gewonnen.

* *Calaminae.* Fruchtknoten unvollständig dreifächerig. — ***Metroxylon*** (7 ind.-malay.); *M. Rumphii* und *M. laeve*, auf den Sunda-Inseln und Molukken Wälder bildend, liefern den besten Sago des Handels. — ***Coelococcus*** (3 melanesisch und polynesisch); Samen (polynesische Steinnüsse) als vegetabil. Elfenbein verarbeitet. — *Plectocomia* (6 ind.-malay.). — ***Calamus,*** Rotangpalmen (über 100, die meisten ind.-malay., einige trop. Afr.); ***C. rotang*** u. a. liefern Spanisches Rohr und Stuhlrohr; ***C. draco*** liefert in dem geronnenen Saft des Fruchtfleisches das beste Drachenblut (ein Farbharz). — *Daemonorops* (51 ind.-malay.).

Unterfam. ***Ceroxyloideae.*** Karpelle (3), sich zu einer nicht gepanzerten Frucht entwickelnd, Fruchtknoten drei- bis einfächerig. Blüten diklin, entweder diöcisch und am Kolben einzeln stehend, oder monöcisch und dann in 3—∞-blütigen Knäueln mit einer ♀ Blüte. — Blätter fiederteilig, ⋁ oder ⋀.

§ **Areceae.** Meist Beerenfrüchte; die drei Karpelle bisweilen nach der Befruchtung sich trennend.

* *Caryotinae.* Beeren ein- bis dreisamig mit gipfelständigen Narbenresten. Blätter unpaarig gefiedert, ⋁. — Alle trop. As. — ***Arenga*** (8 ind.-malay.); ***A saccharifera,*** Sagwirepalme, liefert Palmwein, Palmzucker, Blattgemüse, Fasern usw. — *Caryota* (9 trop. As.); *C. urens* liefert die Kitrolfaser.

* *Geonominae.* Beere mit grundständigen Narbenresten. Blätter paarig gefiedert, ⋀. Blüten in Aushöhlungen des fleischig verdickten Kolbens. — Sehr zahlreich im trop. Amer., 2 in Westafrika. Nutzen gering.

* *Iriartinae.* Beere mit gipfelständigen oder grundständigen Narbenresten. ♂ Blüte schief, ♀ Blüte mit dachigen oder sehr schmalen Blütenhüllblättern. — Alle trop. Amer. — *Iriartea* (10). — ***Ceroxylon*** (5); *C. andicola* (Anden), Wachspalme, und mehrere andere Arten (Untergatt. *Klopstockia*) liefern reichlich Wachs an der Oberfläche des Stammes.

* *Moreniinae.* Wie vorige, aber Blütenhülle ⋮; ♀ Blüten mit ganz oder oberwärts klappiger Blütenhülle. — Eine Gattung *(Hyophorbe)* auf den Maskarenen, die anderen im trop. Amer. — *Chamaedorea* (60, meist zentralamer.); mehrere Arten in Gewächshäusern kult.

* *Arecinae.* Beere oder Steinfrucht mit dünnem Endokarp, einsamig. — 44 Gatt. trop., aber nicht im kontinentalen Afr. — *Oreodoxa* (6); *O. regia,* »Palma real« der Antillen, eine der schönsten Palmen, in den Tropen viel kultiviert;

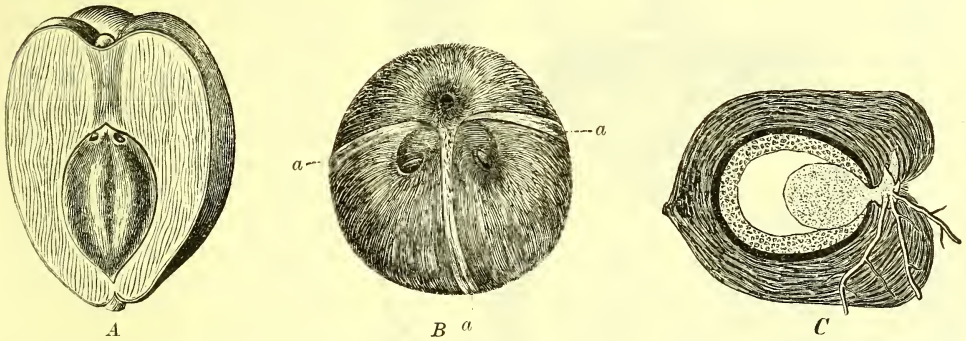


Fig. 135. *A* Kokosfrucht im Längsschnitt (stark verkl.); nur der Stein ist nicht durchschnitten. *B* der Stein von einem Ende gesehen, die Nähte *(a)* der drei Fruchtblätter und die drei Keimlöcher zeigend; durch das untere tritt der Keim beim Beginn der Keimung heraus. *C* keimende Frucht; innerhalb des Steines das hohle Endosperm. Das als Saugorgan dienende Keimblatt wird noch viel größer. — Nach Warming.

O. oleracea, Kohlpalme (Antillen), bis 50 m hoch. — *Euterpe* (10 trop. Amer.) liefert Gemüse und Palmwein. — *Oenocarpus* (8 trop. Südamer.) liefert Öl in ihren Beeren. — *Kentia* (10 Molukken bis Neuseeland und Chatham-Inseln). — *Ptychosperma* (13 ind.-malay.); *Pt. elegans* in Gewächshäusern kult. — ***Areca*** (14 ind.-malay.); ***A. catechu,*** Betelnußpalme (Sunda-Inseln); ihre Samen mit den Blättern von *Piper betle* bei den Malayen beliebtes Kaumittel, auch als Semen Arecae off.

§ **Cocoëae.** Steinfrucht mit meist einsamigem, selten zwei- bis dreisamigem Steinkern, mit soviel Keimlöchern, als Samen vorhanden sind. Samen dem Endokarp anhängend.

* *Elaeidinae.* Blüten in tiefen Gruben der Kolbenäste. Keimlöcher des Steinkernes dem Scheitel genähert. — ***Elaeis*** (3); ***E. guineensis,*** Ölpalme (trop. Westafrika und Ostküste von Südamerika), liefert aus dem Fruchtfleisch das in Afrika viel gebrauchte, gelbe Palmfett, aus den, den wichtigsten Handelsartikel Westafrikas bildenden Samen (Palmkernen) das schneeweiße Palmkernöl.

* *Attaleinae.* Blüten auf der Oberfläche der Äste in flachen Gruben oder auf vorspringenden Zähnen. Keimlöcher am Grunde des Steinkerns unter Fasern

verborgen. — *Attalea* (25 trop. Amer.); *A. funifera* (Brasil.) liefert in ihren Blattscheiden die Brasilianischen Piassave- oder Piaçava-Fasern; *A. cohune* (Honduras) liefert harte Steinkerne zu Drechselmaterial. — ***Cocos*** (36 Südamer.); ***C. nucifera,*** Kokosnuß (Fig. 135), verbreitet an allen trop. Küsten, namentlich auch auf Koralleninseln; eine der wichtigsten Nutzpflanzen überhaupt; Endosperm als Kokosmilch genossen und als Kopra zur Ölgewinnung ein Welthandelsartikel; die Fruchtfasern bilden das »Coir« des Handels, das zu Teppichen, Matten und Stricken verarbeitet wird. — *Jubaea* (1) *spectabilis* (Chile 31—35°).

* *Bactridinae.* Wie vorige; aber die Keimlöcher des Steinkernes über der Mitte oder nahe am Scheitel. — Alle im trop. Amer. — *Astrocaryum* (29). — *Bactris* (90).

B. Blütenhülle der ♂ oder ♀ Blüten rudimentär. Früchte in dichtgedrängten kopfigen Fruchtständen.

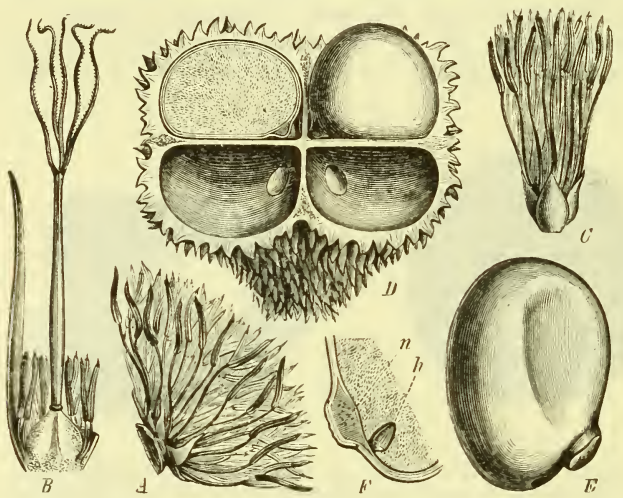


Fig. 136. Analyse von *Phytelephas*. *A* ♂ Blüte von *Ph. microcarpa* (nach Schott). *B* Analyse (ein Blumenblatt, Staminodien, Fruchtknoten) der ♀ Blüte und *C* die ♂ Blüte von *Ph. Ruizii*. *D—F* Frucht von *Ph. Paronii* (verkleinert); *D* aufgeschnitten, zwei Samen (vorn) herausgenommen, einer (links oben) durchschnitten, der letzte ganz; *E* Samen in seinem Endokarp; *F* Längsschnitt durch Embryo *(h)* und Nabel *(n)*. — *B—F* nach Gaudichaud.

Unterfam. ***Phytelephantoideae.*** ♂ Blüten mit ∞ freien Staubblättern. ♀ Blüten mit Blütenhülle. Samen von dünnem, hartem Endokarp umschlossen, mit elfenbeinartigem Nährgewebe. — ***Phytelephas*** (4); ***Ph. macrocarpa*** u. ***Ph. microcarpa*** (trop. Amer., 8—9° südl. Br., 70—79° westl. L.) liefern in ihren Samen den wichtigen Handelsartikel vegetabilisches Elfenbein (»Brasilianische Steinnüsse«) (Fig. 136).

Unterfam. ***Nipoideae.*** ♂ Blüten mit drei zu einer gemeinsamen Säule verwachsenen Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Samen von dickem, holzigem Endokarp umschlossen. — ***Nipa*** (1) ***fruticans,*** vorzugsweise littoral auf Salzboden, bildet im ind.-malay. Gebiet dichte Buschwälder.

6. Reihe **SYNANTHAE.** (Engler 1886.) Blüten stets ♂ ♀; ♂ nackt oder mit dicker, kurz gezähnter Blütenhülle und 6—∞ Staubblättern; ♀ nackt oder mit vier fleischigen schuppenförmigen Blättern, vor deren jedem ein langes fadenförmiges Staminodium steht. Karpelle (2) oder (4) mit zwei oder vier Placenten, an welchen ringsum ∞ Samenanlagen stehen; die einfächerigen Fruchtknoten in die Kolbenachse eingesenkt und untereinander vereint. — Oft palmenähnliche Gewächse.

Fam. **Cyclanthaceae.** ♂ und ♀ Blüten in regelmäßig abwechselnder Verteilung die ganze Oberfläche eines saftigen, unverzweigten Kolbens bedeckend. Fruchtstand fleischig, mit ∞ Samen in den einzelnen Beeren. Embryo klein, am Grunde des hornig-öligen Nährgewebes. — Große Kräuter oder Lianen oder Bäume mit kurzem, holzigem Stamm. Blätter gefaltet, vielnervig, oft palmblattartig. Kolben von 2—6 später abfallenden Scheidenblättern umhüllt. — 44 trop. Amer.

§ **Carludoviceae.** ♂ Blüten in Gruppen zu vier, einzeln gestielt, ♀ mit vier sehr langen fadenförmigen Staminodien. Blütenhülle rudimentär. — ***Carludovica*** (34); *C. palmata* liefert in ihren jungen, noch zusammengefalteten Blättern das Material zur Herstellung der echten Panamahüte.

§ **Cyclantheae.** ♂ und ♀ Blüten in abwechselnden Ringen oder Spiralen. Die Staminodien kürzer als die Blütenhülle. — Blätter zweiteilig. — *Cyclanthus* (4).

7. Reihe **SPATHIFLORAE.** (Engler 1886.) Blüten cyklisch, haplocham. oder homoiochlam. oder infolge Reduktion nackt, drei- bis zweigliedrig, ☿ oder ♂ ♀, oft sehr stark und schließlich auf ein Staubblatt oder ein Karpell reduziert, stets in einfacher, von einem Hochblatt (Spatha) ± umschlossener Ähre (Kolben, Spadix) ohne Tragblatt. — Meist sympodial (Fig. 137), selten einen aufrechten Stamm bildend.

Fam. **Araceae.** Blüte ☿ oder ♂ ♀, zwei- bis dreigliedrig oder bisweilen auf ein Staubblatt oder ein Karpell reduziert. Beere, selten saftlose Frucht. Samen mit zwei Integumenten von denen das äußere fleischig ist. — Kräuter, häufig mit knolligem Rhizom, auch strauch- und baumartig, oder Lianen. Blüten meist monöcisch, selten diöcisch, meist viele, selten nur zwei bis drei in einer Ähre oder einem Kolben. Blätter von größter Mannigfaltigkeit.

Unterfam. ***Pothoideae.*** Landpflanzen. Stengel, Blattstiele und Wurzeln ohne Milchsaftschläuche und ohne Spicularzellen. Blätter zweireihig oder ◎. Seitennerven II. u. III. Grades netzförmig verbunden, sehr selten fast parallel. — Blüten meist ☿. Samenanlagen anatrop oder amphitrop.

a. Blätter in Stiel und Spreite gegliedert. Samenanlage umgewendet.

§ **Pothoëae.** Samen ohne Nährgewebe. Blüten ☿ oder ♂ ♀, mit Blütenhülle. — Meist kletternde Sträucher oder Halbsträucher. — *Pothos* (47 ind.-malay., 1 Madagaskar).

§ **Heteropsideae.** Wie vorige, aber Blüten nackt, meist dimer. — Kletterstäucher. — *Heteropsis* (6 Brasil.).

§ **Anthurieae.** Samen mit Nährgewebe. Blüte ☿, mit Blütenhülle. — Meist Kräuter, selten Sträucher. Fortsetzungssprosse der Sympodien fast immer mit zwei Niederblättern, einem gestielten Laubblatt und einem Blütenstand. Beisprosse. — ***Anthurium*** (500 trop. Amer.); viele Arten in Gewächshäusern kult.

§ **Culcasieae.** Samen mit Nährgewebe. Blüten ♂ ♀, ohne Blütenhülle. — Kletternde Sträucher mit ◎ Blättern. — *Culcasia* (15 trop. Afrika).

§ **Zamioculcaseae.** Blüten ♂ ♀, aber mit Rudimenten des anderen Geschlechtes. — Knollengewächse mit gefiederten oder zweifach gefiederten Laubblättern. Blühende Sprosse mit mehreren Niederblättern und einem Laubblatt. — Abgefallene Fiedern zur ungeschlechtlichen Vermehrung dienend. — ***Zamioculcas*** (1 Bourbon, Sansibar, Ostafrika). — *Gonatopus* (2 Ostafrika).

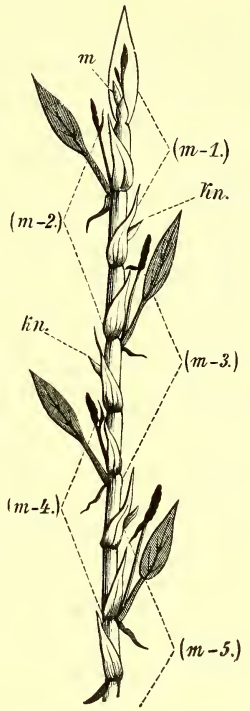


Fig. 137. Schematische Darstellung der Sproßfolge von *Anthurium scandens*. *(m-5)*, *(m-4)*, *(m-3)* usw. sind die sukzessiven Sprosse, jeder mit zwei Niederblättern, deren erstes als Sproßvorblatt fungiert, während in der Achsel des zweiten der Fortsetzungssproß entspringt, mit einem Laubblatt und mit einem Blütenstand. Bei den Niederblättern, in deren Achsel der Fortsetzungssproß zur Entwicklung kommt, entspringt auch eine Beiknospe *kn.* — Nach Engler.

b. Blätter nicht gegliedert. Samenanlage geradläufig.

§ **Acoreae.** Blütenhülle vorhanden. Karpelle (3—2); Fruchtknoten drei- bis zweifächerig mit je zwei oder mehr Samenanlagen, selten einfächerig, mit einer Samenanlage. Samen mit schwachem Nährgewebe. — ***Acorus*** (2 nördl. subtrop.—temp.); ***A. calamus,*** Kalmus (in Ostasien einheimisch, nach Europa

und Nordamerika eingewandert oder eingeschleppt, an Seeufern vielfach formationsbildend), liefert das off. Rhizoma Calami (mit Ölzellen).

Unterfam. ***Monsteroideae.*** Landpflanzen ohne Milchsaftschläuche; aber das Grundgewebe, wenigstens der Stengel und Blätter, manchmal auch das der Wurzeln, mit Spicularzellen. Seitennerven III. und IV. Grades oder II. und III. Grades netzförmig verbunden. Blüten meist ☿ und nackt. Samenanlagen anatrop oder amphitrop.

§ **Monstereae.** Blüten ohne Blütenhülle, zweigliedrig. Spatha vor der Reife des Kolbens abfallend. — Meist kletternd, mit adventiven Haft- und Nährwurzeln. Häufig durchlöcherte Blätter. — *Raphidophora* (60 ind.-malay.). — ***Monstera*** (27 trop. Amer.); ***M. deliciosa*** (fälschlich oft *Philodendron pertusum* genannt; Westabhang der mexikanischen Cordilleren) in Gewächshäusern und im Zimmer oft kult.; Fruchtstände wie Ananas schmeckend. — ***Epipremnum*** (14); *E. pinnatum (= E. mirabile),* (malay.), auf den Fidschiinseln unter dem Namen »Tonga« bekanntes Volksheilmittel. — *Scindapsus* (20 ind.-malay.).

§ **Spathiphylleae.** Blüten mit Blütenhülle, meist drei- bis zweigliedrig. Spatha nicht abfallend. — Halbsträucher. — Grundgewebe der Stengel und Blattstiele sparsam von Spicularzellen durchsetzt. — *Spathiphyllum* (26 trop. Amer., 1 Philippinen und Celebes).

Unterfam. ***Calloideae.*** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden, gegliederten Milchsaftschläuchen. Blüten meist ☿. Blätter nie pfeilförmig, meist netznervig, selten parallelnervig. — Alle nördlich temp.

§ **Symplocarpeae.** Blütenhülle +. Nährgewebe 0. Seitennerven II. und III. Grades netzförmig verbunden. — *Symplocarpus* (1) *foetidus* (nordöstl. Asien und nordwestl. Amer.). — *Orontium* (1) *aquaticum* (atlant. Nordam.).

§ **Calleae.** Blütenhülle 0. Nährgewebe +. Seitennerven I., II. und III. Grades parallel. — ***Calla*** (1) ***palustris*** (in Waldsümpfen Europas, Sibiriens, Ostasiens und des atlantischen Nordamer.).

Unterfam. ***Lasioideae.*** Land- und Sumpfpflanzen. Leitbündel der Blattstiele und Stengel mit geraden, gegliederten Milchsaftschläuchen. Blüten ☿ oder ♂ ♀. Samenanlage anatrop oder amphitrop. Nährgewebe meist 0. Blätter im Umriß pfeilförmig, oft vielfach geteilt, netznervig.

§ **Lasieae.** Stamm oberirdisch oder unterirdisch, niemals gerade aufrecht. Blätter stets deutlich netznervig. Blüten ☿ mit Blütenhülle. Sträucher, Stauden und Knollenpflanzen, letztere ohne Nährgewebe im Samen. — *Lasia* (2 ind.-malay.). — ***Dracontium*** (10 trop. Amer.); *D. gigas* mit einem bis 3 m lang gestielten, 1 m breiten, tief dreiteiligen und vielfach verzweigten Blatt.

§ **Amorphophalleae.** Wie vorige; aber Blüten meist ♂ ♀, ohne Blütenhülle. Häufig Kolbenanhang mit rudimentären Blütenanlagen, welche meist in eine nur gefurchte oder auch glatte, anatomisch aber differenzierte Schicht vereinigt sind. Nährgewebe 0. — Knollenpflanzen vom Habitus des *Dracontium.* — *Anchomanes* (4 trop. Afr.). — ***Amorphophallus*** (inkl. *Hydrosme* 74, palaeotrop.), oft mit riesigen Blättern und Blütenständen; *A. campanulatus* (Monsungeb.); *A. Rivieri (= A. konjac;* Cochinchina). — Knollen aller dieser stärkereich, gekocht und geröstet genossen.

§ **Nephthytideae.** Blüten ♂ ♀ ohne Blütenhülle. Nährgewebe 0. — Stauden- oder Kletterpflanzen mit pfeilförmigen Blättern. Blütenstand ohne Anhang. — Trop. Afrika.

§ **Montrichardieae.** Blüten ♂ ♀ ohne Blütenhülle. — Baumartige Pflanzen mit geradem, starkem Sympodium und großen pfeilförmigen Blättern; Seitennerven II. Grades zwischen denen I. Grades schief verlaufend und mit denen III. und IV. Grades netzförmig verbunden. — *Montrichardia* (3, trop. Amerika).

Unterfam. ***Philodendroideae.*** Land- und Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden Milchsaftschläuchen. Blüten ♂ ♀, nackt (Fig. 138). Nährgewebe meist +. Blätter fast stets mit parallelen Seitennerven.

§ **Philodendreae.** Strauchig und kletternd. Stamm ± oberirdisch. Staubblätter der ♂ Blüten frei. Samenanlagen gerade oder umgewendet an langem Funiculus. Nährgewebe +. — *Homalomena* (80), *Schismatoglottis* (75) u. a. (ind.-malay.). — ***Philodendron*** (200 trop. Amer.); bei den meisten Arten der Fortsetzungssproß nur mit einem Niederblatt, einem Laubblatt und dem Blütenstand.

§ **Anubiadeae.** Kriechend. Staubblätter der ♂ Blüten vereint, sonst wie vorige. — Trop. Afr.

§ **Aglaonemeae.** Stamm aufrecht, oberirdisch. Staubblätter zu einem Synandrium vereint. Samenanlagen umgewendet, an kurzem Funiculus. Nährgewebe 0. — *Aglaonema* (20 ind.-malay.). — ***Dieffenbachia*** (24 trop. Amer.), meist sehr giftig.

§ **Peltandreae.** Stamm unterirdisch. Die vereinigten Staminodien der ♀ Blüten eine Hülle um den Fruchtknoten bildend. Samenanlagen geradläufig oder fast geradläufig. — *Peltandra* (2 Nordamer.).

§ **Zantedeschieae.** Wie vorige; aber die Staminodien getrennt und die Samenanlagen umgewendet an kurzem Funiculus. — ***Zantedeschia*** (10 Südafr.); ***Z. aethiopica*** (fälschlich oft *Calla* oder *Richardia* genannt), Zimmerpflanze. — *Typhonodorum* (2 Madag., Mascarenen, Sansibar).

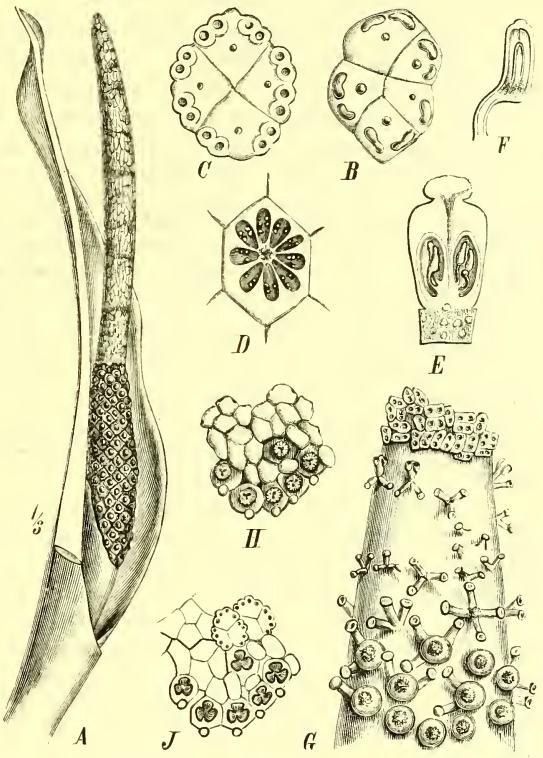


Fig. 138. *A—F Philodendron eximium. A* Blütenstand nach Entfernung der halben Spatha; *B* ♂ Blüte von oben; *C* dieselbe im Querschnitt; *D* ♀ Blüte im Querschnitt; *E* dieselbe im Längsschnitt; *F* eine Samenanlage. *G Schismatoglottis rupestris*, unterer Teil des Blütenstandes; zwischen den ♂ und ♀ Blüten rudimentäre ♂ Blüten. *H* Stück des Blütenstandes von *Homalomena rubescens* aus der Grenzregion, mit Staminodien; *J* dasselbe Stück im Querschnitt. — Nach Engler.

Unterfam. ***Colocasioideae.*** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit verzweigten, selten geraden Milchsaftschläuchen. Blüten ♂ ♀, ohne Blütenhülle; die Staubblätter zu Synandrien vereint. Nährgewebe + oder 0. Blätter netznervig, die Seitennerven II. Grades einen zwischen den Seitennerven I. Grades verlaufenden Kollektivnerven bildend. Blütenstand bisweilen mit Kolbenanhang (s. o. bei *Amorphophalleae).*

§ **Colocasieae.** Synandrien frei. Nährgewebe +. Sympodium oberirdisch, gerade, oder unterirdisch. — *Steudnera* (5 Ostind.). — ***Alocasia*** (50 ind.-malay.); *A. macrorrhiza.* — ***Colocasia*** (6); ***C. antiquorum,*** Eddoas

Kalo oder Taro (ind.-malay.). — ***Caladium*** (20 trop. Amer.). — ***Xanthosoma*** (32 trop. Amer.); *X. sagittifolium*, *X. violaceum* (Westind.). — Alle genannten Arten in den Tropen als Gemüsepflanzen kultiviert; die knolligen, stärkereichen Stammgebilde werden gekocht genossen.

§ **Syngonieae.** Wie vorige; aber Nährgewebe 0 und die Sympodien kletternd. — *Syngonium* (15 trop. Amer.).

§ **Ariopsideae.** Synandrien untereinander vereinigt. Nährgewebe +. Sympodium unterirdisch, knollig. — *Ariopsis* (1 Ostind.).

Unterfam. ***Aroideae.*** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden Milchsaftschläuchen. Blüten ♂ ♀, sehr selten mit Blütenhülle. Staubblätter frei oder vereint. Samenanlagen geradläufig oder umgewendet. Nährgewebe +. — Meist Knollengewächse mit netznervigen Blättern.

§ **Stylochitoneae.** Blüten mit Blütenhülle. Staubblätter fadenförmig. — ***Stylochiton*** (5 Afr.); *St. hypogaeus*, mit unterirdischem Blütenstand.

§ **Staurostigmateae.** Blüten selten ☿, meist ♂ ♀, mit Rudimenten des andern Geschlechtes. Fruchtknoten meist mehrfächerig, mit 2—1 Samenanlagen in den Fächern. — Knollenpflanzen mit pfeilförmigen oder dreiteiligen Blättern mit fiederspaltigen Abschnitten. — Meist trop. Amer. — *Taccarum* (3). — *Staurostigma* (5). — ***Spathicarpa*** (8); Blütenstand vollständig mit der Spatha vereint, längs deren Mittellinie die Blüten entspringen.

§ **Protareae.** Blüten ♂ ♀, die ♀ mit Staminodien. Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. Kolben mit Anhang. — *Protarum* (1 Seychellen).

§ **Callopsideae.** Blüten ♂ ♀, die ♀ ohne Staminodien. Fruchtknoten mit einer Samenanlage. — *Callopsis* (1 trop. Afrika).

§ **Zomicarpeae.** Blüten ♂ ♀, ohne Rudimente des andern Geschlechtes. Fruchtknoten aus mehreren Karpellen gebildet, einfächerig, mit mehreren umgewendeten Samenanlagen im Zentrum. — Meist trop. Amer.

§ **Areae.** Wie vorige; aber Fruchtknoten aus einem Karpell gebildet, einfächerig, mit geradläufigen Samenanlagen. — Knollenpflanzen oder Wasserpflanzen; Blütenstand meist mit Anhang (s. o. bei *Amorphophalleae).* — ***Arum*** (20 Mediterrangebiet, Mitteleuropa); *A. maculatum*, Aronstab, mit stärkereichen, nach dem Kochen genießbaren Knollen. — ***Dracunculus*** (2); *D. vulgaris* (medit.). — *Helicodiceros* (1) *muscivorus* (Korsika, Sardinien). — *Sauromatum* (6 trop. Afr., Himalaya). — *Biarum* (12 medit.). — *Arisarum* (3); *A. vulgare* (medit.). — *Arisaema* (50 trop., subtrop., exkl. Südamer. u. Austral.), diöcisch. — *Pinellia* (3); *P. tuberifera* (Japan). — ***Ambrosinia*** (1) *Bassii* (Sizilien, Algier). — *Lagenandra* (4); *L. toxicaria* (Ceylon). — *Cryptocoryne* (25 ind.-malay., Wasserpflanzen). — Alle aufgeführten Gattungen sehr interessant durch die mannigfache Entwicklung des Kolbenanhanges.

Unterfam. ***Pistioideae.*** Schwimmende Wasserpflanzen. Leitbündel ohne Milchsaftschläuche. ♂ Blüten mit einem einzigen Quirl, mit zwei zu einem Synandrium vereinigten Staubblättern. ♀ Blüten einzeln, nur aus einem einfächerigen Fruchtknoten bestehend, mit ∞ geradläufigen Samenanlagen. — Blühende Sprosse mit Niederblatt, einem Laubblatt und kleinem Blütenstand. Beisprosse in Stolonen auswachsend. — ***Pistia*** (1) *stratiotes* (verbreitet in den Tropen); fossile Arten im Tertiär Nordamerikas und der Kreide Südfrankreichs.

Fam. **Lemnaceae.** Blüten ♂ ♀, nackt, einhäusig. ♂: ein Staubblatt. ♀: ein Karpell mit 1—6 grundständigen, aufrechten, geradläufigen oder umgewendeten Samenanlagen. Samen mit dicker, fleischiger äußerer und zarter innerer Hülle, mit dünnem Nährgewebe. — Frei schwimmende Wasserpflanzen mit mehr oder weniger unterbleibender Ausgliederung der Blätter. Sprosse vom Muttersproß am Grunde umwachsen, mit demselben Sproßverbände bildend oder

später von demselben losgelöst (Fig. 139). — Beisprosse neben den gewöhnlichen Fortsetzungssprossen; Luftsprosse, Wassersprosse und Wintersprosse.

Unterfam. ***Lemnoideae.*** Sprosse mit Wurzeln. Blütenstand mit Spatha und zwei ♂ Büten. Muttersprosse aus zwei seitlichen, nach rückwärts gerichteten Taschen je einen Tochtersproß entwickelnd. — *Spirodela* (2); *Sp. polyrrhiza* (calid.—temp.). — *Lemna* (10, meist subkosmopolit.) (Fig. 139), Wasserlinse, Entengrütze.

Unterfam. ***Wolffioideae.*** Sprosse ohne Wurzeln. Blütenstand ohne Spatha und mit nur einer ♂ Blüte. Muttersprosse aus einer nach rückwärts gerichteten Grube einen Tochtersproß entwickelnd. — *Wolffia* (12, teils trop., teils temp., manche weit verbreitet, manche lokalisiert).

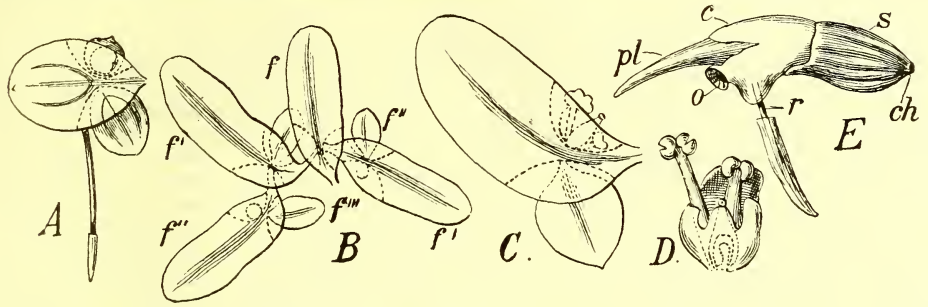


Fig. 139. *A Lemna minor:* Sproß mit Tochtersproß und Frucht. *B—E Lemna trisulca. B* steriles Sproßsystem; *C* Teil einer blühenden Pflanze; *D* Blütenstand, in der Spatha eingeschlossen: in der Mitte die ♀, nur aus dem durchscheinenden Pistill bestehende Blüte, rechts und links je eine ♂ auf ein Staubblatt reduzierte Blüte; *E* Keimpflänzchen: *s* Samen mit Chalaza *(ch)*, *o* Operculum; *r* Würzelchen; *c* Cotyledon; *pl* Plumularsproß. — *B, C* nach Eichler; *A, D, E* nach Hegelmaier.

B. Reihen mit typisch pentacyklischen Blüten. Quirle typisch gleichzählig, meist dreigliedrig (trimer), seltener mehr- oder zweigliedrig.

a. Die Blüten sind homoiochlamydeisch bis heterochlamydeisch, äußerst selten infolge Reduktion nackt. Hochblattartige Ausbildung der Blütenhülle kommt noch vor. Hypogynie und Aktinomorphie vorherrschend.

8. Reihe **FARINOSAE.** (Engler 1886.) Blüten zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., drei- oder zweigliedrig, nach dem Typus T 3 + 3 (seltener K 3 + C 3), A 3 + 3, Cp (3). Ein Kreis Staubblätter bisweilen ausfallend, oder Verkümmerung der Staubblätter bis auf eins. Samenanlagen geradläufig, aber auch umgewendet. Samen mit mehligem (stärkeführendem) Nährgewebe. — Meist Kräuter, selten mit kräftigem Stamm.

1. Unterreihe ***Flagellariineae.*** Blütenhülle homoiochlamydeisch und brakteoid, hypogyn. Samenanlagen umgewendet.

Fam. **Flagellariaceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Karpelle (3); Narben 3; Fruchtknoten dreifächerig, jedes Fach mit einer zentralwinkelständigen, umgewendeten Samenanlage. Früchte dreifächerig, oder mit 3—1 Steinkernen. Embryo linsenförmig, dem Nährgewebe nahe am Nabel anliegend. — Bisweilen kletternde Pflanzen mit langen vielnervigen Blättern. Blüten klein, ∞ in vielfach zusammengesetzter endständiger Rispe. — 7 trop. Afr., As., Austral. — *Flagellaria* (2); *F. indica*, mit rankenden Blattspitzen, an den Küsten des trop. Afrika und Asien.

2. Unterreihe ***Enantioblastae.*** Blütenhülle verschieden, hypogyn. Samenanlagen geradläufig.

Fam. **Restionaceae.** Blüten homoiochlam., drei- bis zweigliedrig, selten ☿, meist ♂ ♀, zweihäusig, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Staubblätter nur drei oder zwei, vor den inneren Blütenhüllblättern. Karpelle (3—1); Griffel 3—1, faden-

förmig. Fruchtknoten drei- bis einfächerig, in jedem Fach mit einer geraden, von oben herabhängenden Samenanlage. Kapsel oder Nuß. Embryo linsenförmig mit abgestutztem Kotyledon, dem Nährgewebe anliegend. — Meist ♃ Kräuter mit kriechendem Grundstock, zweizeilig stehenden Niederblättern am Grunde und abfallenden Schuppenblättern am Stengel. Blüten in den Achseln von Hochblättern, in endständigen oder zu Rispen vereinten Ährchen. Xerophyten und Sumpfpflanzen. — Über 250 ♯, temp., subtrop.; nur wenige trop.

§ **Diplanthereae.** Antheren dithecisch. — 8 in Südwestaustralien.

§ **Haplanthereae.** Antheren monothecisch. — *Restio* (über 100 Austral., Südafr.). Die schönen Blütenstände mancher Arten werden zur Herstellung von Trockensträußen nach Europa eingeführt.

Fam. **Centrolepidaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, von ein bis drei haarförmigen Hochblättern umgeben oder nackt. Staubblätter 1—2. Karpelle (1—∞) (ob wirklich zu einer Blüte gehörig?), mit je einem fädigen Griffel und einer geradläufigen, hängenden Samenanlage. Embryo wie bei vorigen. — Sehr kleine Kräuter mit borstenförmigen Blättern. Blütenstand eine zweireihige Ähre mit einzeln stehenden Blüten oder nackten, wickeligen, sekundären Blütenständen in den Achseln der Hochblätter, oder ein kleines Köpfchen, in welchem zahlreiche Blüten vereint stehen. — Meist Sumpfpflanzen. 30 ♯ temp., calid., 1 in Südostas. — *Centrolepis* (26); *C. tenuior* (Austral., in Kultur). — *Hydatella* (zwei im Wasser untergetaucht lebende sehr kleine Pflänzchen in Westaustralien).

Fam. **Mayacaceae.** Blüten heterochlam., dreigliedrig, ☿, ⊕. Staubblätter drei, vor den Kelchblättern. Karpelle (3); Griffel 1 mit drei kurzen Narben. Fruchtknoten einfächerig, mit drei wandständigen Placenten, jede mit einigen geradläufigen Samenanlagen in zwei Reihen. Kapsel dreiklappig; Placenten auf der Mitte der Klappen. Embryo linsenförmig, an der Spitze des Samens. — Kleine Sumpfkräuter mit ◎ kurzen, linealischen Blättern. Blüten einzeln, auf kurzem Stiel in den Achseln der Blätter, oder doldig gehäuft; jeder Blütenstiel mit zwei Vorblättern am Grunde. — *Mayaca* (8); *M. Michauxii* in Nordamer.; mehrere Arten in Südamer., 1 in Südwestafrika.

Fam. **Xyridaceae.** Blüten heterochlam., dreigliedrig, ☿. Kelch ·|· , mit zwei kleineren seitlichen Blättern. Blumenkrone ⊕, sympetal, mit Röhre. Die drei äußeren Staubblätter zu Staminodien umgebildet oder 0; die drei inneren Staubblätter fertil, unten mit der Blumenkrone vereint. Karpelle (3); Griffel einfach oder oben dreischenkelig. Fruchtknoten einfächerig, mit drei wandständigen oder vom Grunde aus frei aufsteigenden Placenten und meist ∞ kleinen, geradläufigen Samenanlagen. Kapsel und Samen wie bei vorigen. — Meist ♃ Kräuter mit langen, linealischen oder lineal-lanzettlichen Blättern. Blütenschaft achselständig, mit endständiger Ähre, deren dachziegelig sich deckende Hochblätter in ihren Achseln je eine Blüte tragen. — 50 calid., keine in Europa. — *Xyris* (über 40).

Fam. **Eriocaulaceae.** Blüten sehr klein, heterochlam., zwei- bis dreigliedrig, ♂ ♀, ⊕ oder ·|·. Blütenhülle trockenhäutig, selten die innere, noch seltener auch die äußere fehlend. Von den Staubblättern meist die äußeren fehlend. Karpelle (2—3); Griffel 2—3. Fruchtknoten zwei- bis dreifächerig, mit je einer geradläufigen, in das Fach herabhängenden Samenanlage. Kapsel fachspaltig. Samen wie bei vorigen. — Meist ♃ Kräuter mit langen, linealischen Blättern und meist langen Blütenschäften, welche ein mit einem Hüllkelch versehenes Köpfchen tragen. — Meist auf feuchtem, sandigem Boden oder in Sümpfen wachsend. — Etwa 550 calid., wenige temp.

Unterfam. ***Eriocauloideae.*** Staubblätter vier oder sechs. Blütenhüllblätter innen an der Spitze mit Drüse, meist frei. — ***Eriocaulon*** (200 trop., subtrop.); *E. septangulare* in Nordamer., Schottland, Irland und auf den Hebriden. — *Mesanthemum* (4 trop. Afrika, Madagaskar).

Unterfam. ***Paepalanthoideae.*** Staubblätter zwei oder drei. Blütenhüllblätter ohne Drüse, häufig vereint. — *Paepalanthus* (230 Südamer. und Westind., Fig. 140). — *Syngonanthus* (80, meist Südamer., sehr wenige trop. Afr. und Kapland). — *Tonina* (1) *fluviatilis* (im Wasser flutend, trop. Südamer., Westind.).

3. Unterreihe ***Bromeliineae.*** Blütenhülle meist heterochlamydeisch, hypogyn bis epigyn. Samenanlage umgewendet.

Fam. **Thurniaceae.** (Früher anhangsweise zu den *Juncaceae* gerechnet). Blüten homoiochlamydeisch, dreigliedrig, ☿, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Staubblätter 6, frei, länger als die Tepalen. Karpelle (3). Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit je 1—∞ zentralwinkelständig nahe am Grunde stehenden Samenanlagen. Kapsel länglich, dreikantig, mit drei fadenförmigen Narben, loculicid, dreiklappig, dreisamig. Samen schmal spindelförmig, oben stachelspitzig, mit ringsum freiem, nur am Grunde mit der Samenschale zusammenhängendem Nucellus. Embryo spindelförmig, am Grunde des mehligen Nährgewebes. — ♃ Kräuter mit schmalen, am Rande glatten oder dornig-gesägten, einnervigen Blättern. Blütenschaft stumpf dreikantig, am Ende mit mehreren langen Hochblättern unterhalb des schwammigen, kugeligen, dicht von ∞ Blüten besetzten Blütenkopfes. Blüten in den Achseln von kleinen Hochblättern. — *Thurnia* (2 in Brit.-Guiana).

Fam. **Rapateaceae.** Blüten heterochlam., dreigliedrig, ☿, ⊕. Kelch mit häutiger Röhre. Petalen meist vereint. Staubblätter 6, meist mit der Blumenkrone vereint. Karpelle (3). Griffel 1. Fruchtknoten oberständig, 3-fächerig, mit je ∞—2 zentralwinkelständigen oder 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Embryo linsenförmig, klein, am Mikropylarende dem Nährgewebe anliegend. — ♃ Kräuter mit dickem Grundstock und zweireihigen, breit linealischen oder lanzettlichen Blättern. Blütenschaft am Ende mit zwei großen Scheidenblättern, welche ein Köpfchen von Ährchen umschließen, die je aus ∞ dachigen Hochblättern und einer endständigen Blüte bestehen. — Etwa 20, bis auf eine Art sämtlich trop. Amer. — *Rapatea* (5). — *Maschalocephalus* (1 trop. Westafr.).

Fig. 140. Habitusbild von *Paepalanthus falcifolius*, etwa dreimal verkleinert. — Nach Körnicke.

Fam. **Bromeliaceae.** Blüten heterochlam., dreigliedrig, meist ☿, ⊕, selten etwas ·|·. Kelch krautig oder lederartig, bleibend. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter 3 + 3, selten vereint. Karpelle (3), Griffel 1; Fruchtknoten oberständig bis unterständig, dreifächerig, mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen. Beere oder Kapsel mit kleinen Samen, deren Schale und Funiculus oft in eine falsche Haarkrone zerfasert sind. Embryo klein, am unteren Ende neben dem Nabel. — Kräuter, oft epiphytisch, selten baumähnliche Pflanzen, mit ◎, meist grundständigen, breitscheidigen, oft riemenförmigen, dornig-gezähnten Blättern. Blüten in Ähren oder Rispen, oft mit gefärbten, großen Hochblättern. — Schuppenförmige Haare der Blätter der Wasseraufnahme dienend. — Etwa 1000, sämtlich trop. Amer.

§ **Tillandsieae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel. Samen mit Haarkrone. Blätter ganzrandig. — ***Tillandsia*** (248); ***T. usneoides*** (Argentinien bis Carolina), von Bäumen als wurzelloser Epiphyt in dichten, 2—3 m langen Bündeln herabhängend, als »Louisiana-Moos« zum Polstern dienend. — *Vriesea* (90 Südamer.).

§ **Puyeae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel. Meist stammbildend mit dornig gezähnten Blättern. — *Puya* (etwa 5, Peru, Chile); einige Arten erreichen über 3 m Höhe

und werden fast baumartig, besitzen jedoch einen unverzweigten, dicken Stamm; sie liefern Chagualgummi. — *Hechtia* (15 Mexiko). — *Dyckia* (57 Südamer.).

§ **Pitcairnieae.** Fruchtknoten oberständig oder halbunterständig. Kapsel. Blätter meist schlaff, lang und schmal. — *Pitcairnia* (134, meist Erdbewohner).

§ **Bromelieae.** Fruchtknoten unterständig. Beere. Blätter dornig-gezähnt. — *Nidularium* (15 Brasil.). — ***Ananas*** (5); ***A. sativus*** (Westind., Zentralam.; im trop. Afrika und Asien vielfach verwildert) mit synkarpischen, durchwachsenen Fruchtständen (Sammelfrucht); in Gewächshäusern kultiviert; die Blattfasern der Blätter dienen zu den feinsten Geweben. — *Billbergia* (40). — *Aechmea* (40).

4. Unterreihe ***Commelinineae.*** Blütenhülle heterochlamydeisch. Ein Teil der Staubblätter häufig staminodial oder ganz fehlend.

Fam. **Commelinaceae.** Blüten (Fig. 141) heterochlam., dreigliederig, ☿, ⊕ oder ·|·; Karpelle (3—2); Griffel 1; Fruchtknoten oberständig, drei- bis zweifächerig, mit je einigen geradläufigen Samenanlagen. Kapsel. Embryo an der Spitze des Samens, dem Nährgewebe anliegend. — Kräuter mit knotigem Stengel, wechsel-

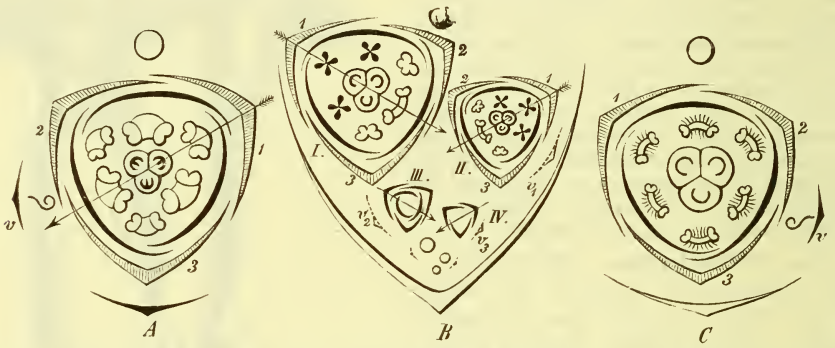


Fig. 141. *A* Diagramm der Blüte von *Dichorisandra Aubletiana*. *B* Diagramm der Wickel von *Commelina coelestis*. *C* Diagramm der Blüte von *Tradescantia virginica*: *v* Vorblatt, in Fig. *B* v_1 Vorblatt (unterdrücktes) der Primanblüte *I*, Deckblatt der Blüte *II*, v_2 Vorblatt von *II*, Deckblatt von *III* usw. Der Pfeil gibt die Symmetrieebene der Blüte an, die Ziffern an den Kelchblättern deren genetische Folge. — Nach Eichler.

ständigen, scheidigen Laubblättern. Blüten meist mit blauer oder violetter Blumenkrone, in Wickeln oder Doppelwickeln in den Achseln von Laubblättern (Fig. 141). — 300 calid., wenige temp.

§ **Pollieae.** Früchte nicht aufspringend. Staubblätter selten sechs, meist nur die drei inneren fruchtbar. — *Palisota* (etwa 15 trop. Afr.).

§ **Tradescantieae.** Kapsel zwei- bis dreiklappig. Sechs (selten fünf) fruchtbare Staubblätter. — *Cyanotis* (35). — *Dichorisandra* (27). — ***Tradescantia*** (32 Amer.); *T. virginica* (südl. Nordam.), als Zierpflanze häufig kult.

§ **Commelineae.** Wie vorige; aber nur 2—3 Staubblätter fruchtbar. — ***Commelina*** (über 100 calid.). — *Aneilema* (60 trop.). — *Cochliostema* (1) *odoratissimum* (Ecuador), häufig in Gewächshäusern kult.

5. Unterreihe ***Pontederiineae.*** Blütenhülle homoiochlamydeisch und korollinisch, vereintblättrig.

Fam. **Pontederiaceae.** Blüten dreigliedrig, ☿, ·|·. Blütenhülle vereintblättrig, mit langer Röhre. Staubblätter 6, 3 oder 1, der Röhre der Blütenhülle angewachsen. Karpelle (3); Griffel 1; Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit ∞ zweireihig stehenden Samenanlagen, oder einfächerig mit nur

einer Samenanlage. Kapsel oder Schließfrucht. Embryo zylindrisch, wenig kürzer als das Nährgewebe. — Wasserpflanzen mit sympodialem Stamm, häufig zweizeiligen Blättern und meist ährenförmigem Blütenstand. — Etwa 24 calid. — ***Eichhornia*** (5, trop. u. subtrop. Amer.), schwimmend. — *Pontederia* (2, trop. Am.). — *Heteranthera* (9 Am.).

Fam. **Cyanastraceae.** Blüten dreigliederig, ☿, ⊕. Blütenhülle vereintblättrig, mit sehr kurzer Röhre. Staubblätter sechs, unter sich vereint, mit kurzen Staubfäden. Karpelle (3); Griffel 1. Fruchtknoten der Blütenachse eingesenkt, dreifächerig, mit zwei Samenanlagen im Fach. Frucht tief dreiteilig, dünnwandig, mit nur einem Samen. Samen mit Perisperm. — Kräuter mit Knollen oder knolligem Rhizom und in einer Traube oder Rispe endendem, kurzem Blütenschaft. — *Cyanastrum* (4 trop. Afr.).

6. Unterreihe ***Philydrineae.*** Blütenhülle korollinisch, die äußeren Blätter größer als die inneren, die beiden hinteren des äußeren Kreises vereint, das hintere des inneren Kreises abortiert.

Fam. **Philydraceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, mit starkem Abort, ☿, ·|·. Nur ein vorderes Staubblatt. Karpelle (3); Griffel 1; Fruchtknoten oberständig, dreifächerig mit zentralwinkelständigen, oder einfächerig mit wandständigen Placenten und ∞ kleinen, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel mit ∞ Samen. Embryo klein, kürzer als das Nährgewebe. — Kräuter mit zweireihig gestellten, scheidigen, schmalen Blättern und in Ähren stehenden Blüten. — 4 ind. Archip., Australien. — *Philydrum* (1) *lanuginosum* (ind.-malay. Sumpfpflanze).

9. Reihe **LILIIFLORAE.** Wie vorige Reihe; aber die Samen mit fleischigem oder knorpeligem (ölführendem) Nährgewebe; die Samenanlagen meist umgewendet. Blüten meist dreigliedrig; nur selten kommen auch zwei-, vier- oder mehrgliedrige Blüten vor.

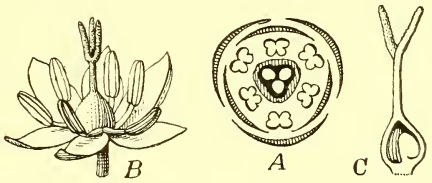


Fig. 142. *Luzula*. *A* Diagramm, *B* Blüte, *C* Gynaecum im Längsschnitt.

1. Unterreihe ***Juncineae.*** Blütenhülle homoiochlamydeisch und brakteoid. Nährgewebe der Samen mehlig, Stärke speichernd.

Fam. **Juncaceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, meist ☿, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Der innere Kreis von Staubblättern bisweilen nicht entwickelt; Pollentetraden. Karpelle (3); Griffel 1 mit drei fadenförmigen Narben. Fruchtknoten oberständig, ein- oder dreifächerig, mit je einer oder ∞ Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Embryo gerade, in der Achse des stärkereichen Nährgewebes. — Meist ♃ Kräuter, selten mit oberirdischem Stamm versehene Pflanzen, mit schmalen Blättern und mannigfach zusammengesetzten, meist reichblütigen Blütenständen. — Etwa 290, meist hygrophil, temp.—frigid. — *Prionium* (1) *serratum*, Palmiettschilf, mit ansehnlichem Stamm (Südafr.). — ***Juncus*** (190), Binse. — ***Luzula*** (38) (Fig. 142).

2. Unterreihe ***Liliineae.*** Blütenhülle homoiochlam., selten brakteoid, meist korollinisch, sehr selten heterochlamydeisch. Nährgewebe der Samen ohne Stärke. Der innere Kreis von Staubblättern ist vorhanden.

Fam. **Stemonaceae.** Blüten homoiochlam., zweigliedrig, ☿, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig, mit am Grunde oder am Scheitel stehenden, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel zweiklappig; Samen länglich, am Nabelstrang behaart. — ♃ Kräuter mit Grundstock, aufrechtem oder windendem und oft kletterndem Stengel, gestielten, lanzettlichen oder herzförmigen Blättern und in den Achseln der Stengelblätter stehenden Blütenständen. — *Stemona* (= *Roxburghia*) (4—5 Monsungeb.). — *Croomia* (2 südl. Nordam., Japan). — *Stichoneuron* (1 Ostind.).

Fam. **Liliaceae.** Blüten meist homoiochlam., selten heterochlam., meist ☿, ⊕, sehr selten ·|·. Blütenhülle hochblattartig oder korollinisch, getrenntblättrig oder vereintblätterig. Abort von einzelnen Staubblättern selten. Griffel getrennt

oder vereint. Fruchtknoten meist oberständig, selten halbunterständig oder unterständig *(Ophiopogonoideae, Aletroideae)*, meist 3-(2—4—5-)fächerig, mit zentralwinkelständigen Samenanlagen, selten einfächerig mit wandständigen Samenanlagen. Früchte mannigfach. — Etwa 2600 von verschiedenartiger Tracht, calid.—frigid.

Unterfam. ***Melanthioideae.*** Rhizom oder Zwiebelknolle mit endständigem Blütenstand. Antheren extrors und Kapsel septicid oder Antheren intrors und Kapsel septicid oder Antheren extrors und Kapsel loculicid, nur selten Antheren intrors und Kapsel loculicid. Frucht niemals eine Beere.

a) Rhizom, seltener Zwiebel. Samen länglich, flach und geflügelt oder kantig.

§ **Tofieldieae.** Staubblätter sechs, selten neun; Antheren intrors. Griffel getrennt oder 0. Rhizom; Blätter ungestielt, zweireihig. — ***Tofieldia*** (14 *); *T. calyculata* weit verbr. — ***Narthecium*** (5 *); *N. ossifragum* auf Hochmooren.

§ **Helonieae.** Staubblätter sechs; Antheren bisweilen fast kugelig, mit getrennten Fächern, extrors. Griffel getrennt. Rhizom; Blätter gestielt, allseitig abstehend. — *Helonias* (1) *bullata* (atlant. Nordamerika).

§ **Veratreae.** Staubblätter sechs; Antheren fast kugelig, extrors, mit sehr genäherten Fächern, zuletzt schildförmig. Dickes Rhizom oder Zwiebel. Stengel meist beblättert. — *Amianthium* (1) *muscitoxicum* (atlant. Nordam.); Samen sehr giftig. — ***Sabadilla*** (5 Am.); ***S. officinalis*** (Mexiko bis Venezuela) liefert den sehr giftigen off. Semen Sabadillae. — *Zygadenus* (1 Sibir. bis Nordamer.). — *Toxicoscordion* (8 Nordamer.). — ***Veratrum*** (9 *); ***V. album*** und seine Varietäten (Europa, Nordasien) liefern das off. Rhizoma Veratri.

b) Rhizom. Samen fast kugelig, oder kreisförmig und flach.

§ **Uvularieae.** Antheren extrors. Stengelblätter ziemlich groß, sitzend. Blüten endständig oder axillär. — *Gloriosa* (3 trop. Afr., As.). — *Uvularia* (4 atl. Nordamer.).

c) Zwiebelknolle oder kurzes Rhizom. Samen fast kugelig.

§ **Anguillarieae.** Stengel beblättert. Antheren extrors. — Medit., Afr., Austral.

§ **Colchiceae.** Blätter grundständig. Schaft verkürzt, unterirdisch, mit einem bis drei Blättern. Antheren intrors. Kapsel scheidewandspaltig. — ***Colchicum*** (30 Europa und Mediterrangebiet); ***C. autumnale,*** Zeitlose, liefert den sehr giftigen off. Semen Colchici. — *Bulbocodium* (2, Pyren., Alp., Südosteuropa); *B. vernum* bes. in Pyren. und Westalp., neuerdings auch oberhalb des Ossiacker Sees in Kärnthen aufgefunden. — *Merendera* (10 medit.).

Unterfam. ***Herrerioideae.*** Knolle einen windenden Stengel treibend. Blätter in Büscheln. Kleinblütige Trauben am Grunde der Büschel oder am Ende der Zweige in Rispen. Blütenhüllblätter getrennt. Kapsel scheidewandspaltig. — *Herreria* (3 südöstl. Brasil.).

Unterfam. ***Asphodeloideae.*** Rhizom mit grundständigen Blättern, oder Stamm mit Schopf, oder beblätterter und verzweigter Stengel, noch seltener Knolle oder Zwiebel. Blütenstand meist terminal. Antheren intrors, bisweilen am Scheitel sich öffnend. Kapsel fachspaltig, sehr selten Beere oder Nüßchen.

§ **Asphodeleae.** Blütenstand racemös oder rispig. Blütenhüllblätter getrennt oder vereint.

* *Asphodelinae.* Rhizom. Blütenhülle trichterförmig oder glockig. Spitze der Staubfäden einem Grübchen der Anthere eingesenkt. — ***Asphodelus*** (7 mediterr.); *A. albus* und *A. fistulosus* stellenweise bestandbildend. — ***Asphodeline*** (14 mediterr.). — *Paradisea* (1 alpin). — *Eremurus* (18 Vorderas., Zentralas.).

* *Anthericinae.* Wie vorige; aber Blütenhülle radförmig. — *Bulbine* (23 Afr.). — ***Anthericum*** (70, meist Afr., wenige Eur.). — *Chlorophytum* (70 trop.); *Ch. comosum*, verbreitete Ampelpflanze.

* *Eriosperminae.* Zwiebel oder Knolle. Stengel am Grunde mit einigen frühzeitig absterbenden Blättern oder zur Blütezeit ohne solche. Blütenschaft einfach oder verzweigt, mit langen Blütenstielen. Antheren am Grunde angeheftet, ohne Grübchen. — *Eriospermum* (30 Afr.). — ***Bowiea*** (1) *volubilis* (Kapland).

* *Dianellinae.* Rhizom. Blätter zweireihig. Rispen. Staubfäden verdickt oder wollig. — *Dianella* (11 Ostasien, Polynes., Australien).

§ **Hemerocallideae.** Blätter der Blütenhülle unterwärts in eine Röhre vereint. Staubblätter gewöhnlich nach unten gebogen, häufig unterwärts mit der Röhre vereint. — ***Hosta*** (5 Japan, China); Zierpflanzen; häufig Nucellarembryonen. — *Hemerocallis* (5 temp. Eur., As.). — ***Phormium*** (2); ***Ph. tenax,*** neuseeländischer Flachs (Neuseeland), in den Tropen wegen seiner festen Fasern kult.

§ **Aloëae.** Blätter der Blütenhülle zum größten Teil untereinander vereint, bisweilen etwas zygomorph. Staubblätter gar nicht oder nur am Grunde mit der Blütenhülle vereint.

* *Kniphofiinae.* Blütenstand endständig, dichtährig. — ***Kniphofia*** (67 trop. und subtrop. Afr., Madagaskar).

* *Aloinae.* Blütenstand axillär, meist lockerblütig, traubig oder rispig. Nicht selten oberirdischer, verzweigter Stamm mit sekundärem Dickenwachstum. — ***Aloë*** (über 170 in Steppen und Gebirgen Afrikas); ***A. Perryi*** auf Sokotra, ***A. succotrina,*** *A. africana*, *A. ferox* und *A. plicatilis* im Kapland, *A. vera*, in Makaronesien, im Mittelmeergebiet und in den Tropen kultiviert, und andere Arten liefern die off. Aloë. — *Gasteria* (43 Südafr.). — *Haworthia* (60 Südafr.).

§ **Aphyllantheae.** Blüten einzeln in 1–2 endständigen Köpfchen, von 1—2 freien und fünf miteinander vereinten Hochblättern umschlossen. Fächer des Fruchtknotens mit einer seitlichen Samenanlage. — ***Aphyllanthes*** (1) *monspeliensis* (westl. mediterr.).

§ **Johnsonieae.** Blüten zu mehreren in endständigen Köpfchen oder Dolden, zum Teil von den Hochblättern bedeckt. Fächer des Fruchtknotens mit zwei bis mehr Samenanlagen. — 21 nur in Australien.

§ **Dasypogoneae.** Blüten klein, zu mehreren in endständigem Kopf. Fruchtknoten mit drei, manchmal auch nur mit 2–1 aufrechten Samenanlagen. Frucht kugelig, einsamige Nuß. Stamm mit Schopf von gezähnelten Blättern. — *Dasypogon* (2 Südwestaustralien).

§ **Lomandreae.** Blütenköpfchen in Rispen, Ähren oder Köpfen; bisweilen die Köpfchen auf eine von Hochblättern umschlossene Blüte reduziert *(Xanthorrhoea)* und scheinbar eine einfache Ähre bildend. Fächer des Fruchtknotens mit ∞ —1 Samenanlagen. Frucht eine fachspaltige Kapsel. — Meist in Austral., 1 auch in Neu-Caledonien. — *Lomandra* (29). — ***Xanthorrhoea*** (11 Austral.); ***X. hastile*** liefert das gelbe Akaroidharz, Botany-Bay-Gummi, ***X. australe*** das rote Akaroidharz.

§ **Calectasieae.** Blüten ziemlich groß, mit starren Blütenhüllblättern, einzeln oder in einem Köpfchen. Antheren aufrecht, am Grunde angeheftet. Fruchtknoten dreifächerig mit je drei Samenanlagen, oder einfächerig mit drei aufrechten Samenanlagen. — 3 Westaustralien. — ***Kingia*** (1) *australis*, eine sehr auffallende, baumartige Pflanze. — *Calectasia* (1).

Unterfam. ***Allioideae.*** Zwiebel oder kurzes Rhizom. Schraubeldolde, von zwei breiten, bisweilen vereinigten Hüllblättern umschlossen, seltener von zwei schmalen Hochblättern gestützt oder auf einzelne Blüten reduziert.

§ **Agapantheae.** Rhizom. Blütenhülle vereintblättrig. — *Agapanthus* (3); *A. umbellatus* (Südafr.), Zierpflanze.

§ **Allieae.** Zwiebel oder am Grunde verdickter Stengel. Blütenhülle getrennt oder vereintblättrig, ⊕; Staubblätter 6 oder nur 3 fertil. — ***Gagea*** (35 temp. Eur., As.) — ***Allium*** (270 nördl. temp.); ***A. sativum*** (Songarei) var. *vulgare*, Knoblauch, und var. *ophioscorodon*, Perlzwiebel; *A. ampeloprasum* (mediterr.), Porree, ***A. schoenoprasum,*** Schnittlauch (±); ***A. ascalonicum,*** Schalotte (Kleinasien); ***A. cepa,*** Speisezwiebel, Bolle; *A. fistulosum*, Winterzwiebel (Sibirien); *A. ursinum* (Eur., As.); *A. victorialis* (Gebirge Eur., As.), Volksheilmittel. — *Brodiaea* (36 Amerika).

§ **Gilliesieae.** Zwiebel. Staubblätter einseitswendig, meist nur teilweise fruchtbar. — 8 in den Anden von Peru und Chile.

Unterfam. ***Lilioideae.*** Zwiebel. Blütenstand endständig, traubig. Blütenhülle getrennt- oder vereintblättrig. Antheren stets introrse. Kapsel loculicid (nur bei *Calochortus* septicid).

§ **Tulipeae.** Schuppige oder mit häutigen Niederblättern versehene Zwiebel; Stengel einige Laubblätter, selten nur eines tragend. Blüten nur wenige in den Achseln von Laubblättern oder einzeln endständig. — ***Lilium*** (45 nördl. temp.); ***L. candidum*** (Südeuropa bis Persien); *L. bulbiferum* (Mitteleuropa) u. a. mit Bulbillen; *L. martagon* (gem. Eur. u. As.). — ***Fritillaria*** (50 nördl. temp.); *F. imperialis*, Kaiserkrone (Persien). — ***Erythronium*** (7 nördl. temp.). — *Lloydia* (12, meist alpin). — ***Tulipa*** (50 Eur., Asien); *T. praecox*, *T. oculus solis* (Südeuropa) und *T. Gesneriana*, *T. suaveolens* (Vorderasien) hauptsächlich die Stammpflanzen der Gartentulpen. — *Calochortus* (32 westl. Nordamer.).

§ **Scilleae.** Mit häutigen Niederblättern versehene Zwiebel. Stengel ohne Laubblätter. Blüten in den Achseln von Hochblättern. — *Albuca* (30 Afr.). — ***Urginea*** (24 Afr. und mediterr.); ***U. maritima,*** Meerzwiebel (mediterr.) liefert den off. Bulbus Scillae. — ***Scilla*** (80 Eur., Afr., Asien). — *Eucomis* (5 Südafr.). — ***Ornithogalum*** (70 Eur., Afr., Vorderasien). — ***Hyacinthus*** (30 mediterr., Afr.); *H. orientalis* (mediterr.) Stammpflanze der Gartenhyazinthen. — ***Muscari*** (40 mediterr.); *M. comosum* mit sterilen Blüten am Ende der Traube.

Unterfam. ***Dracaenoideae.*** Stamm häufig mit Dickenwachstum durch ein peripher angelegtes Folgemeristem, aufrecht, bisweilen kurz, mit beblättertem Schopf, oder Rhizom mit grundständigen Blättern *(Astelia)*, niemals Zwiebel. Blätter nie fleischig, aber bisweilen lederartig. Blätter der Blütenhülle getrennt oder am Grunde vereint. Antheren introrse. Beere oder Kapsel.

§ **Yucceae.** Blütenhüllblätter frei. Antheren pfeilförmig. Samen ∞, in jedem Fach der Frucht zweireihig, schwarz. — ***Yucca*** (27 südl. Nordamer. und Zentralamer.); *Y. filamentosa*, niedrig; *Y. aloifolia*, mit hohem Stamm und Dickenwachstum.

§ **Nolineae.** Blütenhüllblätter frei. Antheren herzförmig. Samen wenige, kugelig, blaß. — *Nolina* (10 Zentralamer., Texas, Kaliforn.). — ***Dasylirion*** (50 Texas, Mexiko).

§ **Dracaeneae.** Blütenhüllblätter am Grunde vereint. — Tropen der alten Welt und ♆. — *Cordyline* (10). — ***Dracaena*** (40); *D. draco*, Drachenbaum (Teneriffa) und *D. cinnabari* (Sokotra) liefern aus ihrer Rinde rotes Harz, »Drachenblut«. — *Astelia* (9 ♆). — ***Sansevieria*** (12 trop. Afr. und Ind.); ***S. zeylanica, S. guineensis, S. cylindrica*** u. a. A., wichtige Faserpflanzen.

Unterfam. ***Asparagoideae.*** Rhizom unterirdisch, in oberirdischen blühenden Zweigen endigend und sich unter der Erde weiter verzweigend, oder unten fortwachsend und seitliche Blütenzweige entwickelnd. Beere.

a) Blüten homoiochlam.

§ **Asparageae.** Rhizomzweige in oberirdischen, beblätterten Stengeln endigend. Stengelblätter klein, schuppenförmig, in ihren Achseln schmale oder breite, blattartige Zweige (Phyllokladien) tragend. — ***Asparagus*** (100 meist in den regenarmen Gebieten der alten Welt); ***A. officinalis,*** Spargel (nördl. temp. Eur., As.),; manche Arten als Zierpflanzen in Gewächshäusern kultiviert. — *Danaë* (1 Vorderas.). — *Semele* (1 Kanaren). — ***Ruscus*** (3 mediterr.).

§ **Polygonateae.** Wie vorige, aber die Stengelblätter groß, laubig. — ***Smilacina*** (20 temp. As., Amer.). — ***Majanthemum*** (1) *bifolium* (nördl. temp.). — ***Streptopus*** (4 nördl. temp.). — ***Polygonatum*** (23 nördl. temp.).

§ **Convallarieae.** Rhizom fortwachsend. Blütenzweige seitenständig.

* *Convallariinae.* Griffel säulenförmig mit kleiner Narbe. — ***Convallaria*** (1) *majalis* (♣), Maiglöckchen, beliebte Gartenpflanze, aber sehr giftig, liefert Herba Convallariae.

* *Aspidistrinae.* Griffel in ± breiten Narbenlappen endigend. — *Rhodea* (1 Japan). — ***Aspidistra*** (3 Himalaya bis Japan); *A. elatior* (Südjapan), häufig kult. Zimmerpflanze.

b) Blüten heterochlam.

§ **Parideae.** — ***Paris*** (8 temp. Eur., As.); ***P. quadrifolia,*** Einbeere, giftig. — *Trillium* (15 extratrop. As., Amer.).

Unterfam. ***Ophiopogonoideae.*** Kurzes, bisweilen Ausläufer entwickelndes Rhizom mit schmalen oder lanzettlichen Grundblättern. Blütenhüllblätter frei oder vereint. Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig Perikarp der Frucht zerfließend oder aufbrechend, mit 1—3 Samen mit fleischiger Samenschale. — *Liriope* (1) *graminifolia* (Ostasien). — *Ophiopogon* (4 Ostasien).

Unterfam. ***Aletroideae.*** Kurzes Rhizom mit schmalen oder lanzettlichen Grundblättern. Blütenhüllblätter vereint. Antheren halbintrors. Fruchtknoten halbunterständig. Frucht trocken, fachspaltig, mit ∞ Samen. — *Aletris* (8 Ostas., Nordamer.); *A. farinosa* (Nordamer.), Rhizom daselbst off.

Unterfam. ***Luzuriagoideae.*** Sträucher oder Halbsträucher mit aufrechten oder kletternden Zweigen. Blütenzweige am Grunde mit einigen schuppigen Hochblättern. Blüten homoiochlam. oder heterochlam. Beere mit kugeligen Samen. — 9 ausschließlich ♀. — *Geitonoplesium* (2 Austral.). — *Luzuriaga* (3 Neuseeland, Chile). — ***Philesia*** (1) *buxifolia* (südl. Chile). — ***Lapageria*** (1) *rosea* (südl. Chile).

Unterfam. ***Smilacoideae.*** Sträucher und Halbsträucher mit kletternden Zweigen und 3—5-nervigen, netzadrigen Blättern. Blüten klein, in achselständigen Dolden oder Trauben oder endständigen Rispen. Fächer des Fruchtknotens mit 1—2 geradläufigen oder halbumgewendeten Samenanlagen. — ***Smilax*** (200 trop., subtrop., mediterr., temp. As., Amer.); *S. aspera* (mediterr.); *S. china* (Ostas.) liefert Tubera Chinae; von einer oder mehreren *Smilax*-Arten, vielleicht von ***S. ornata*** (= *S. officinalis*, Süd-Mexiko), stammt die aus Zentralamerika in den Handel kommende off. Radix Sarsaparillae.

Fam. **Haemodoraceae.** Wie vorige Fam.; aber nur drei Staubblätter vor den inneren Abschnitten der Blütenhülle. Blütenhülle ⊕, oder transversal ·|· oder später durch Drehung

fast median ·|· . Fruchtknoten unterständig oder oberständig, dreifächerig, in jedem Fach mit einigen halbumgewendeten Samenanlagen. Narbe kopfförmig. — 2|. Kräuter mit zweizeiligen Blättern und einfachem oder zusammengesetztem Blütenstand. — 33 meist ∓, wenige im trop. Amer. und weiter nordwärts. — *Haemodorum* (17 Austr.).

Fam. **Amaryllidaceae.** Im wesentlichen wie die *Liliaceae;* Staubblätter selten teilweise staminodial, sehr selten mehr als sechs; Antheren meist intrors. Bei mehreren die Staubblätter mit Stipularbildungen, welche sich zu einer Nebenkrone vereinen. Fruchtknoten unterständig, nur selten halboberständig, mit meist zentralwinkelständigen, anatropen Samenanlagen in zwei Reihen. Fachspaltige Kapsel oder Beere, meist mit wenigen Samen. — Tracht verschieden.

Unterfam. ***Amaryllidoideae.*** Antheren intrors. Zwiebel. Schaft blattlos, mit einem von Involukralblättern umhüllten doldenartigen Blütenstand oder einer Einzelblüte.

§ **Amaryllideae.** Blüten ohne Nebenkrone.

* *Haemanthinae.* Fächer des Fruchtknotens mit wenigen Samenanlagen. — Meist in Afr., einige in Brasil. — *Haemanthus* (60 Afr., meist Kapland). — *Clivia* (3); *Cl. nobilis* (Kapland).

* *Galanthinae.* Fächer des Fruchtknotens mit ∞ Samenanlagen. Blütenhülle ohne Röhre, ⊕. — ***Galanthus*** (5 mediterr.); *G. nivalis* (mediterr. und Deutschland), Schneeglöckchen. — ***Leucojum*** (9 mediterr., davon 2 auch in Mitteleuropa).

* *Amaryllidinae.* Wie vorige; aber Blüten ·|·, in reichen Scheindolden. — *Nerine* (9 Südafr.). — *Amaryllis* (1) *belladonna* (Kapland). — *Vallota* (1) *purpurea* (Kapland). — *Brunswigia* (9 Kapland). — Zierpflanzen.

* *Zephyranthinae.* Blütenhülle mit Röhre. Staubblätter der Röhre angewachsen. Blüten einzeln. — *Zephyranthes* (30 trop. u. subtrop. Amer.). — *Sternbergia* (12 meist östl. mediterr.).

* *Crininae.* Wie vorige; aber Blüten in reichen Scheindolden. — *Crinum* (80 trop., subtrop.). — *Cyrtanthus* (15 Südafr.).

* *Ixioliriinae.* Mit beblättertem Stengel. — *Ixiolirion* (2 Vorderas.).

§ **Narcisseae.** Blüten mit Nebenkrone, diese bisweilen auf einzelne Schuppen oder einen Ring reduziert.

* *Eucharidinae.* Fächer des Fruchtknotens mit wenigen Samenanlagen. Blätter breit, meist herzförmig oder elliptisch. — *Hymnenocallis* (30 trop. Amer.). — *Eucharis* (5 Kolumbien, Peru); *E. grandiflora* und *E. candida,* Zierpflanzen.

* *Narcissinae.* Fächer des Fruchtknotens mit ∞ Samenanlagen. Nebenkrone becherförmig, die Staubblätter innerhalb derselben der Blütenhüllen-Röhre eingefügt. — ***Narcissus*** (35 meist mediterr.).

* *Pancratiinae.* Wie vorige; aber die Staubblätter aus dem Rande der becherförmigen Nebenkrone entspringend. — *Pancratium* (12 mediterr.). — *Hippeastrum* (50 subtrop., trop. Amer.).

* *Eustephiinae.* Nebenkrone einen unscheinbaren Ring darstellend. Röhre der Blütenhülle meist kurz. — 13 Südamer.. — *Eustephia* (1 Peru).

Unterfam. ***Agavoideae.*** Antheren intrors. Stamm mit sekundärem Dickenwachstum wie bei den *Dracaenoideae,* mit dichter Rosette von fleischigen, großen Blättern. Blütenstand traubig oder rispig. — Meist Amer., 3 Austral. — ***Polianthes*** (3); *P. tuberosa* (Zentralamerika), als »Tuberose« oder »Tubarose«, beliebte, stark duftende Zierpflanze. — ***Agave*** (50, Mexiko, nördl. Südamerika); ***A. americana*** (in allen trop. und subtrop. Gebieten akklimatisiert), liefert Pitafaser und das Getränk Pulque, ***A. rigida*** den Sisalhanf. —

Fourcroya (15 Zentralamerika); ***F. gigantea*** (Mexiko), mit Adventivknospen im Blütenstand, liefert den Mauritiushanf.

Unterfam. ***Hypoxidoideae.*** Antheren intrors. Rhizom. Stengel mit gewöhnlichen Laubblättern.

§ **Alstroemerieae.** Blätter meist um 180° gedreht, mit der Oberseite nach unten. Scheindolde, meist mit Involukralblättern. — 100 trop. u. subtrop. Amer. — *Alstroemeria* (50). — *Bomarea* (50).

§ **Hypoxideae.** Blätter linealisch. Stiel des Blütenstandes ohne Blätter. Ähre oder Traube. — *Curculigo* (12 ind.-malay.). — *Hypoxis* (50 trop., subtrop.).

§ **Conanthereae.** Blätter linealisch. Stengel beblättert, mit lockerer Traube oder Einzelblüten. Antheren an der Spitze sich öffnend. — *Conanthera* (4 Chile). — *Cyanella* (5 Kapland).

§ **Conostylideae.** Blätter linealisch. Stengel beblättert, dicht filzig. Rispe oder Scheinköpfchen. — 52 meist Westaustral. — *Anigosanthus* (8 Westaustral.).

Unterfam. ***Campynematoideae.*** Antheren extrors. — *Campynema* (2 Tasmanien).

Fam. **Velloziaceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ☿, ⊕. Blütenhülle mit Röhre, korollinisch. Sechs einzelne Staubblätter oder sechs Bündel von Staubblättern. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, die Placenten in Gestalt von Lamellen hervortretend, nach außen schildförmig verdickt oder verbreitert, mit ∞ Samenanlagen in regelloser Anordnung. Samen zusammengedrückt. — ♃ Kräuter oder ♄ mit linealischen Blättern und endständigen, einblütigen Schäften ohne Vorblätter. — *Vellozia* (40 Bras.), Charakterpflanzen der Campos. — *Barbacenia* (30 trop.).

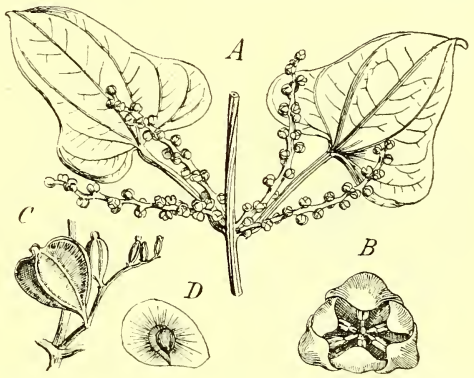


Fig. 142. *Dioscorea batatas.* *A* Zweig einer ♂ Pflanze. *B* einzelne ♂ Blüte von oben. *C* Fruchtstand. *D* Samen. — Nach Le Maout und Decaisne.

Fam. **Taccaceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ☿, ⊕. Blütenhüllblätter zusammenneigend, groß, halbkorollinisch. Staubblätter ± konkav bis kapuzenförmig, mit introrsen Antheren. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit wandständigen, ± vorspringenden Placenten und ∞ umgewendeten Samenanlagen. Griffel kurz, mit sechs korollinischen Lappen. Kapsel oder Beere. — ♃ Kräuter mit stärkereichen Knollen und großen, ganzen oder (wie bei *Amorphophallus* und *Dracontium)* vielfach cymös geteilten Blättern. Blüten auf blattlosen Stengeln in Scheindolden, mit eigentümlichen fadenförmigen, die Blüten weit überragenden Hochblättern. — ***Tacca*** (17 trop.); *T. pinnatifida* (paläotrop.) u. a. kult., liefern in den Knollen Mehl (eine Sorte von Arrowroot).

Fam. **Dioscoreaceae.** Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ☿ oder häufig ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter hochblattartig, meist zu einer kurzen Röhre vereint. Von den sechs Staubblättern bisweilen die drei inneren staminodial. Fruchtknoten unterständig, drei- oder einfächerig, mit zentralwinkelständigen oder wandständigen Placenten, meist mit je zwei umgewendeten Samenanlagen übereinander. Griffel 3, bisweilen zweiteilig. Kapsel oder Beere. — Kletternde oder schlingende Kräuter mit meist knolligen, stärkereichen Rhizomen (Dickenwachstum), wechselständigen oder gegenständigen, nicht selten pfeilförmigen Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — 220 meist trop.

§ **Stenomerideae.** Blüten ☿. Samenanlagen in jedem Fach 2 — ∞. — 5 ind.-malay.

§ **Dioscoreeae.** Blüten ♂ ♀. Samenanlagen in jedem Fach zwei. — *Borderea* (1) *pyrenaica* (Hochpyrenäen). — ***Dioscorea*** (Fig. 142) (200 meist calid.); ***D. villosa*** (atl. Nordamer.); ***D. sativa*** (Ostas.); ***D. batatas*** (China, Japan); namentlich letztere wichtige, stärkehaltige Kulturpflanze der wärmeren Länder, liefert Yamswurzel, Igname, Brotwurzel; *D. (Testudinaria) elephantipes*, »Hottentottenbrot«, »Schildkrötenpflanze« (Südafr.), mit riesigem knolligem Grundstock und allmählich in polygonale Platten sich spaltendem Periderm. — ***Tamus*** (2); *T. communis*, beerenfrüchtig (mediterr. und auch subalpin).

3. Unterreihe ***Iridineae.*** Wie die vorige Unterreihe; aber der zweite (innere) Staubblattkreis abortiert.

Fam. **Iridaceae.** Blüten (Fig. 143) homoiochlamydeisch oder heterochlamydeisch, dreigliedrig, ☿, ⊕ oder ·|·. Staubblätter immer nur drei des äußeren Kreises, mit extrorsen Antheren. Griffel 3, häufig geteilt und blattartig erweitert (Fig. 144). Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, selten einfächerig, mit ∞ umgewendeten Samenanlagen. Kapsel fachspaltig, mit rundlichen oder kantigen Samen. — 2|. Kräuter oder Halbsträucher mit meist reitenden Blättern und endständigen Blütenständen. — Besonders in Südafr., Amer. und im Mittelmeergebiet.

Fig. 143. *Iris*. Diagramm. *f* Vorblatt. — Nach Warming.

Unterfam. ***Crocoideae.*** Blüten einzeln, oder mehrere axilläre um eine terminale Endblüte. Niedrig, oft mit unterirdischem Blütenstiel. — 120 mediterr. und Südafr. — ***Crocus*** (65 meist mediterr.); ***C. sativus*** (Herbstblüher); die Narben liefern den off. Crocus, Safran, der auch zum Würzen und Färben von Speisen usw. sehr viel gebraucht wird. — *Romulea* (50 mediterr. bis Südafr.).

Unterfam. ***Iridoideae.*** Blüten meist ⊕, zwei bis mehrere von einem Tragblatt umschlossen, zu zusammengesetzten Blütenständen geordnet. Stengel deutlich entwickelt. Blätter reitend.

§ **Moraeeae.** Röhre der Blütenhülle kurz oder 0. Kapsel von dem Tragblatt nicht umhüllt. Narben auf der Unterseite der verbreiterten Griffeläste. — ***Iris*** (180 ♃, in wärmeren Gebieten); *I. pseudacorus* und *I. sibirica* durch fast ganz Europa und das nördl. Asien verbreitet; ***I. florentina, I. germanica*** und ***I. pallida*** (mediterr.) lief. das off. Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel. — *Moraea* (60 Afr.).

§ **Tigridieae.** Wie vorige; aber Narben an der Spitze der oft geteilten, flachen Griffeläste. — Meist Amer. — *Tigridia* (8); *T. pavonia*, Tigerlilie (Zentralamer.), Zierpflanze; Zwiebel Fiebermittel.

§ **Sisyrinchieae.** Wie vorige; aber Griffeläste meist stielrundlich. — *Libertia* (8 ♃ exkl. Südafr.); *L. formosa* (Chile). — *Sisyrinchium* (60 Amer.).

§ **Aristeeae.** Röhre der Blütenhülle entwickelt. Kapsel stets von dem Tragblatt umhüllt. — *Aristea* (30 Afr.).

Unterfam. ***Ixioideae.*** Wie die vorige Unterfam.; aber stets nur eine Blüte von einem Tragblatt umschlossen. Blüten häufig ·|·.

§ **Ixieae.** Äste des Griffels ungeteilt. Blüten ⊕ oder wenig ·|· . — 90 Südafr. — *Schizostylis* (2); *Sch. coccinea*, Zierpflanze. — *Ixia* (25 Südafr.).

§ **Gladioleae.** Wie vorige; aber Blüten stark ·|·, oft gekrümmt. — 280 Afr., mediterr., einige Mitteleuropa. — *Tritonia* (30 Südafr.); *T. aurea* (Natal). — *Sparaxis* (6 Südafr.); *Sp. tricolor.* — ***Gladiolus*** (150 meist Afr.); *G. cardinalis* und *G. psittacinus* nebst vielen Hybriden Zierpflanzen; *G. communis* und *G. palustris* noch in Mitteleuropa.

§ **Watsonieae.** Äste des Griffels zweiteilig. — 50 Afr. — *Lapeyrousia* (22). — *Watsonia* (17).

b) Die Blüten sind homoiochlamydeisch bis heterochlamydeisch, im ersteren Falle jedoch ist die Blütenhülle korollinisch. Epigynie durchweg, Zygomorphie vorherrschend.

10. Reihe **SCITAMINEAE** ***(Arillatae).*** Blüten zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., dreigliedrig, typisch diplostemon, häufig mit bedeutender Reduktion des Androeceums bis auf ein Staubblatt, selten ⊕, meist ·|·. Fruchtknoten unterständig, meist dreifächerig, mit großen Samenanlagen. Samen meist mit Arillus und mit doppeltem Nährgewebe (= Endosperm + Perisperm). — Trop.

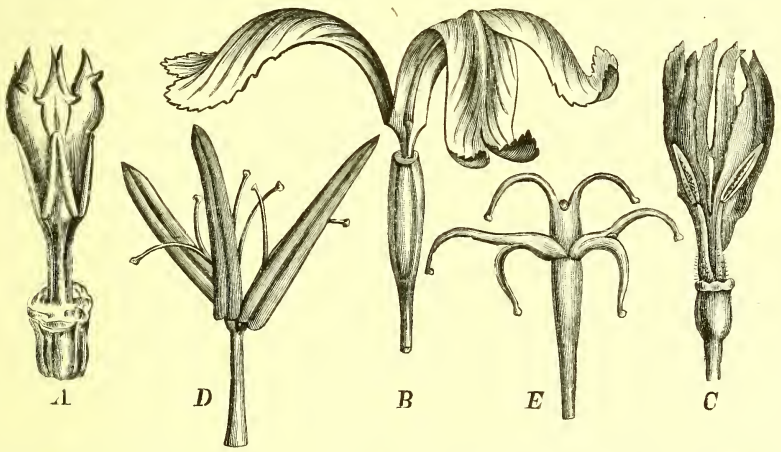


Fig. 144. Narbenbildung einiger *Iridaceae*. *A Marica caerulea*. *B Iris sibirica*. *C Moraea ramosa*. *D* und *E Tigridia lutea*. — Nach Flora brasiliensis.

Fam. **Musaceae.** Blüten homoiochlam. oder heterochlam., ☿ oder ♂ ♀, ·|·. Blütenhülle korollinisch, häufig vereintblättrig. Staubblätter meist nur fünf fertil, das sechste meist staminodial. Griffel 3—6-lappig. Fruchtknoten dreifächerig, mit 1 — ∞ Samenanlagen in jedem Fach. Beere oder Kapsel. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe (= Endosperm + Perisperm) mehlig. Embryo gerade. — Große »Krautbäume« mit weichem Scheinstamm und riesigen, ovalen oder länglichen, fiedernervigen Blättern. Blütenstand häufig zusammengesetzt, mit großen, oft korollinischen Hochblättern. — Calid.

Unterfam. ***Musoideae.*** Blätter spiralig. Blüten meist diklinisch, reihenweise in den Achseln breiter Hochblätter, homoiochlam. Fünf Blütenhüllblätter vereint, das sechste hintere frei. Beere. Samen ohne Arillus. — ***Musa*** (42 trop. As., Austral., Afr.), Banane, Plantain, Pisang; ***M. sapientum*** und ***M. paradisiaca*** (trop. As.) wegen der mehlreichen (Mehlbanane, gekocht oder geröstet genossen) oder zuckerreichen (Fruchtbanane, als Obst gegessen) Früchte überall in den Tropen kult.; ***M. textilis*** (Philippinen) lief.

aus den Fasern der Blattscheiden den sehr geschätzten Manilahanf; ***M. ensete*** (Abyssinien), als ornamentale Einzelpflanze viel kultiviert.

Unterfam. ***Strelitzioideae.*** Blätter zweireihig. Blüten ☿, in Wickeln in der Achsel einer konkaven Braktee. Kelchblätter frei.

§ **Strelitzieae.** Fächer des Fruchtknotens mit mehreren Samenanlagen. Loculicide Kapsel. Samen mit Arillus. — ***Ravenala*** (2); *R. madagascariensis* (Madagaskar und Réunion), »Baum der Reisenden«; *R. guianensis* (Guiana, Brasil.). — *Strelitzia* (4 Südafr.); *St. augusta* (Natal), riesige Pflanze; *St. reginae* (Kapland), niedriger, beide mit ornithophilen Blüten.

§ **Heliconieae.** Fächer des Fruchtknotens mit 1 Samenanlage. Kapsel in drei Kokken zerfallend. Samen ohne Arillus. — *Heliconia* (30 trop. Amer.), Zierpflanzen.

Unterfam. ***Lowioideae.*** Blätter zweireihig. Blüten in Rispen, welche dem Rhizom entspringen. Kelch röhrig. — *Lowia* (1 Malakka). — *Orchidantha* (2 malay.).

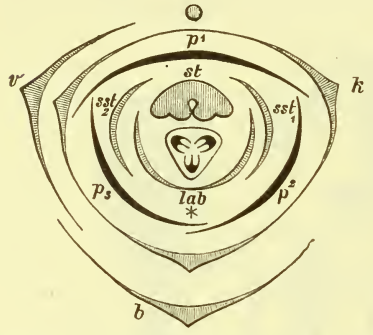


Fig. 145. *Kaempferia ovalifolia.* Diagramm der Blüte. *b* Tragblatt, *v* Vorblatt, *k* Kelch, *p* Kronblätter, *sst* seitliche Staminodien (»Flügel«), *lab* Labellum. Zwei Staminodien sind zahnförmig, bisweilen kronblattartig. Das Labellum ist gewöhnlich das größte Blatt der Blüte und häufig zweilappig. — Nach Eichler.

Fam. **Zingiberaceae.** Blüten (Fig. 145) meist heterochlamydeisch, ☿, selten ♂ ♀, ·|·. K 3, C 3, unten eine Röhre bildend. Nur ein Staubblatt des inneren Kreises fertil; ihm gegenüber das korollinische, von zwei vereinten inneren Staminodien gebildete Labellum; bisweilen auch noch zwei dem äußeren Kreis angehörige seitliche Staminodien. Griffel sehr dünn, in einer Rinne des fruchtbaren Staubblattes liegend. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, selten einfächerig, mit ∞ Samenanlagen. Meist Kapsel mit drei Klappen. Samen meist mit Arillus. Nährgewebe mehlig. Embryo gerade. — ♃ Kräuter mit knolligen Rhizomen. Blätter mit Scheide, Stiel und lanzettförmiger Spreite. Blütenstand einfach oder zusammengesetzt. — Ölzellen. — Stärkekörner groß, scheibenförmig, mit exzentrischem Kern. — 800 vorzugsweise trop. Afr., Asien.

Unterfam. ***Zingiberoideae.*** Blätter zweireihig. Seitenstaminodien verschieden oder fehlend. Nektardrüsen vorhanden und polymorph. Pflanzen aromatisch.

§ **Hedychieae.** Fruchtknoten unterständig, dreifächerig. Seitenstaminodien petaloid, von der Beschaffenheit des Labellums. — ***Curcuma*** (42 trop. Afr., As., Austr.); ***C. longa,*** Gelbwurzel, Gurgemei (trop. As., kult.) liefert das farbstoffreiche Rhizoma Curcumae (Verwendung zu Curry und Curcuma-Papier); ***C. zedoaria,*** Zitwerwurzel (trop. As., kult.) liefert das off. Rhizoma Zedoariae; *C. angustifolia* und *C. leucorrhiza* (in Ostindien kult.) lief. Ostindisches Arrowroot. — *Hedychium* (38), Zierpflanzen. — ***Kaempferia*** (44); ***K. galanga*** (Ostind.), Rhizom in der Heimat Gewürz.

§ **Globbeae.** Fruchtknoten einfächerig mit drei wandständigen Placenten. Seitenstaminodien vorhanden. — *Globba* (74 Monsungebiet).

§ **Zingibereae.** Fruchtknoten unterständig, dreifächerig. Seitenstaminodien klein oder 0. — ***Alpinia*** (60, paläotrop.); ***A. officinarum*** (südl. China, gegenüber der Insel Hainan) liefert das off. Rhizoma Galangae (minoris);

A. galanga (Sundainseln) lief. das nicht off. Rhizoma Galangae majoris. — ***Zingiber*** (55 Maskarenen, trop. As.); ***Z. officinale,*** Ingwer (trop. As., in den Tropen überall kult.) liefert das off. Rhizoma Zingiberis; ***Z. zerumbet*** (Ostindien); *C. cassumunar* (Ostind.), gelber Zitwer. — ***Aframomum*** (40 trop. Afr.); ***A. melegueta*** (Pfefferküste, Sierra Leone bis Kongo), Melegueta, lief. das Gewürz Semen Paradisi, Paradieskörner. — ***Amomum*** (87 Monsungebiet); ***A. cardamomum*** liefert Siam-Cardamomen (Cardamonum racemosum). — ***Elettaria*** (2); ***E. cardamomum*** (westl. Vorderind.) liefert die off. Malabar-Cardamomen, Fructus Cardamomi, *E. major* die Ceylon-Cardamomen.

Unterfam. ***Costoideae.*** Blätter spiralig. Seitenstaminodien meist ganz fehlend. Nektardrüsen fehlend. Oberirdische Teile der Pflanzen nicht aromatisch. — *Costus* (40 trop.), Zierpflanzen.

Fam. **Cannaceae.** Blüten heterochlam., ☿, unsymmetrisch. Kelchblätter 3. Blumenblätter 3, unten vereint. Staubblätter 1—5, unten mit der Kronenröhre vereint, aber nur das eine innere zur Hälfte fertil, zur Hälfte petaloid, die übrigen petaloide Staminodien. Griffel dick, blattartig, mit schrägen Narben am oberen Ende. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, mit je zwei Reihen umgewendeter Samenanlagen. — Ölzellen. — Stärkekörner groß, mit exzentrischem Kern, flach. — ♃ Kräuter mit großen fiedernervigen Blättern und ährenförmigen oder aus Wickeln zusammengesetzten Blütenständen von ansehnlichen Blüten. — 60 trop. Am. — ***Canna*** (60), Blumenrohr (Fig. 146); ***C. indica*** u. a. beliebte Zierpflanzen; *C. edulis* u. a. wegen des stärkehaltigen Rhizoms kult., aus dem eine Sorte von Arrowroot gewonnen wird.

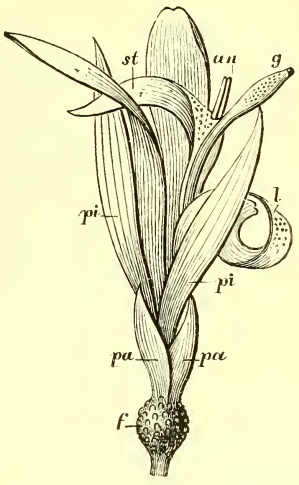


Fig. 146. Blüte von *Canna*. *f* Fruchtknoten, *pa* Kelchblätter, *pi* Blumenblätter, *st* kronblattartiger Teil des fertilen Staubblattes, *an* Anthere, *g* Griffel. — Nach Eichler.

Fam. **Marantaceae.** Blüten heterochlamydeisch, ☿, unsymmetrisch. Staubblätter 4—5; aber nur das eine innere zur Hälfte fertil, zur Hälfte petaloid, die beiden übrigen inneren und 1—2 äußeren ebenfalls petaloid, das eine innere kapuzenförmig. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig oder durch Hemmung zweier Fächer nur einfächerig, jedes Fach mit nur einer Samenanlage. Griffel stark gekrümmt, mit schief hervorgezogener, oft gelappter Spitze. Samen mit Arillus. — Embryo gekrümmt. — ♃ Kräuter mit zweizeiligen, fiedernervigen, meist ungleichseitigen Blättern, am Ende des Stieles mit einer Anschwellung. — Etwa 280 trop., vorzugsweise Amer. und Afr.

§ **Phrynieae.** Fruchtknoten dreifächerig. — *Trachyphrynium* (5 trop. Afr.). — *Phrynium* (30 trop. As., malay.). — *Calathea* (103 trop. Amer.).

§ **Maranteae.** Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. — ***Maranta*** (24 trop. Amer.); ***M. arundinacea*** (Westind.), lief. aus dem knolligen Rhizom Amylum Marantae, Westindisches Arrowroot. — *Thalia* (7 trop. u. temp. Am.); *Th. dealbata* (südl. Nordamer.).

11. Reihe **MICROSPERMAE.** Blüten zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., dreigliedrig, typisch diplostemon, aber häufig mit bedeutender Reduktion im Androeceum. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig oder einfächerig, mit ∞ kleinen Samenanlagen an den Placenten. Nährgewebe + oder 0.

1. Unterreihe ***Burmanniineae.*** Blüten meist strahlig. Samen mit Nährgewebe.

Fam. **Burmanniaceae.** Blütenhülle meist vereintblättrig, seltener oberhalb des Fruchtknotens mit ganz freien Abschnitten, die drei inneren meist kleiner als die äußeren oder ganz schwindend. Staubblätter 6 oder nur die drei des inneren Kreises; häufig mit stark verbreitertem Konnektiv. Fruchtknoten unterständig, mit drei wandständigen oder zentralwinkelständigen Placenten. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit ∞ kleinen Samen mit Nährgewebe. — Wenig verzweigte Kräuter, die ♃ mit Rhizom oder Knöllchen, entweder grün mit schmalen Blättern, oder chlorophyllfreie Saprophyten mit schuppigen Niederblättern. Blüten oft ansehnlich, einzeln oder in Doppelwickeln. — Etwa 60 in trop. Urwäldern und Savannen, wenige Nordamer.

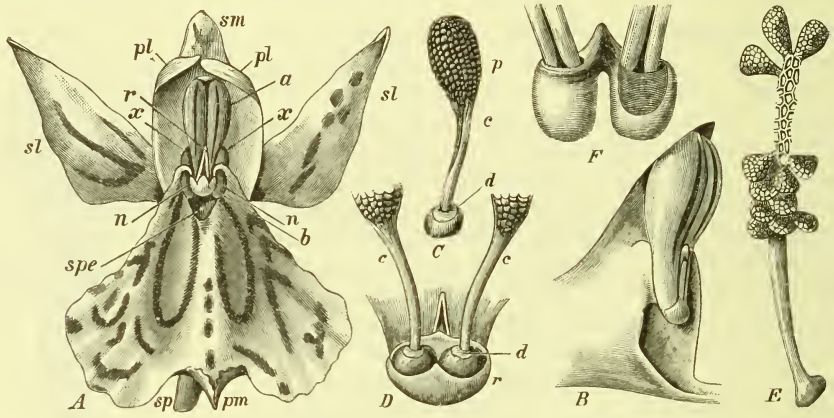


Fig. 147. *A* Blüte von *Orchis maculata* von vorn gesehen: *a* Staubbeutel, *b* Beutelchen, *n* Narben, *x* Staminodien (Säulenöhrchen), *sp* Sporn der Lippe, *spe* Sporneingang, *sm*, *sl*, *sl* die Kelchblätter, *pl*, *pl*, *pm* Kronblätter, *r* Rostellum (Schnäbelchen). *B—E O. mascula: B* Säule, von der Seite gesehen; *C* ein Pollinarium mit den Massulae *(p)* der Pollenkörner, der Caudicula *(c)* und der Klebmasse *(d)*; *D* die Caudiculae und das Beutelchen *(r)* von vorn gesehen; die Klebmassen liegen innerhalb des letzteren, dessen Rand herabgedrückt ist; *E* ein Pollinarium vergr.: mehrere Massulae sind abgenommen. *F Ophrys aranifera:* Rostellum und Grund der Staubbeutelfächer, rechts mit durchscheinender Klebmasse. — *A* und *F* nach Pfitzer, *B* und *E* nach Nees, *C* und *D* nach Darwin.

§ **Thismieae.** Staubblätter 6 mit verbreitertem Konnektiv. Blütenhülle ⊕. — *Thismia* (12 trop. Amer., As., Afr.).

§ **Euburmannieae.** Staubblätter 3 mit aufrechten Antheren. Blütenhülle ⊕. — ***Burmannia*** (20 trop.). — *Gymnosiphon* (12 trop.).

§ **Corsieae.** Staubblätter 6. Blütenhülle ·|· . — *Corsia* (1 ind.-malay.).

2. Unterreihe ***Gynandrae.*** Blüten stets zygomorph. Samen ohne Nährgewebe.

Fam. **Orchidaceae.** Blüten (Fig. 147—149) homoiochlam. oder heterochlam., typisch dreigliederig, fast immer ☿, ·|·, meist resupiniert. Von den Staubblättern sind meist nur das unpaare des äußeren Kreises oder aber die beiden seitlichen des inneren Kreises, sehr selten alle drei fruchtbar, häufiger das unpaare des äußeren Kreises, bisweilen die beiden seitlichen des inneren Kreises staminodial; sehr selten sind die anderen auch noch entwickelt (Fig. 148 u. 149). Karpelle (3), der hohlen Blütenachse eingesenkt, diese über die Insertion der Blütenhülle hinaus zu der die Staubblätter tragenden Säule (Gynostemium) verlängert. Pollen in Tetraden (Massulae — Pollinien — Pollinarien). Narben 3, meist auf der Innen-

fläche der Säule, der unpaare Narbenlappen meist rudimentär oder zu dem Rostellum entwickelt. Fruchtknoten unterständig, sehr häufig gedreht, meist einfächerig, mit drei gespaltenen wandständigen Placenten und ∞ Samenanlagen. Kapsel mit ∞ sehr kleinen Samen ohne Nährgewebe. Embryo ungegliedert oder wenig gegliedert. — 2|. Kräuter von sehr verschiedener Tracht, etwa 7200 calid., temp.

Die Samen der epiphytischen Arten entwickeln sich meist nur mit Erfolg weiter auf Substrat, welches die die Wurzeln dieser Arten bewohnende Mycorrhiza enthält.

Unterfam. ***Pleonandrae (Diandrae).*** Die beiden paarigen, selten alle Staubblätter des inneren Kreises fertil, das unpaare des äußeren Kreises staminodial oder auch fertil (Fig. 148). Die drei Narben ziemlich gleich gestaltet und alle empfängnisfähig.

§ **Apostasieae.** Blütenhülle fast ⊕. Säule gerade, mit endständigen, zur Blütenachse nahezu rechtwinkelig ausgebreiteten Narbenflächen. — 14 meist ind.-malay. — *Neuwiedia* (6 trop. As., Austral.), mit drei fruchtbaren Staubblättern. — ***Apostasia*** (8 trop. As., Austral.), mit zwei fruchtbaren Staubblättern.

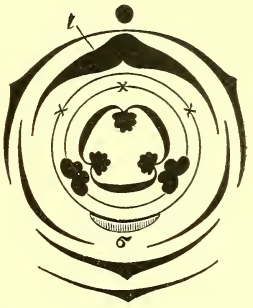


Fig. 148. *Cypripedilum.* Diagramm der Blüte vor der Resupination. *l* Lippe, σ Staminodium. — Nach Warming.

§ **Cypripedileae.** Blütenhülle ·|·. Säule nach dem schuhförmigen Labellum hin übergebogen, die Narbenlappen der Blütenachse fast parallel. — *Selenipedilum* (3 trop. Amer.). — ***Cypripedilum*** (28 ✳); nur *C. calceolus* in Mitteleuropa. — *Phragmopedilum* (11 trop. Am.). — *Paphiopedilum* (46 trop. Asien u. malay.) mit dreifächerigem Fruchtknoten.

Unterfam. ***Monandrae.*** Die beiden seitlichen oder alle Staubblätter des inneren Kreises fehlend oder staminodial, selten fruchtbar, das unpaare des äußeren Kreises regelmäßig fertil (Fig. 149). Nur die seitlichen Narbenlappen empfängnisfähig, der unpaare Narbenlappen rudimentär oder zum Rostellum umgebildet.

a. *Basitonae.* Pollinien nach der Basis hin Anhängsel (Caudiculae) entwickelnd, welche mit den Klebmassen des Rostellums in Verbindung treten. Antheren niemals abfallend.

§ **Ophrydeae.** Einzige Gruppe. — Erdorchideen mit Wurzelknollen, an deren Spitze eine Knospe sitzt.

* *Serapiadinae.* Säule kurz. Labellum am Grunde derselben. Antheren aufrecht. Spiegelnarben. Klebmassen in dem zum Rostellum gehörigen Beutelchen eingeschlossen. — ***Ophrys*** (30, meist mediterr.). — ***Orchis*** (80 mediterr., temp. Eur., As., wenige Amer.); ***O. morio, O. mascula, O. militaris*** und Arten anderer *Ophrydeae*-Gattungen mit ungeteilten Knollen liefern die off. schleim- und stärkereichen Tubera Salep; ***O. latifolia*** und ***O. maculata*** mit geteilten Knollen. — *Serapias* (5 mediterr.). — *Aceras* (2 mediterr.). — ***Himantoglossum*** (2 mediterr., Mitteleur.). — *Anacamptis* (1 Eur., Nordafr.).

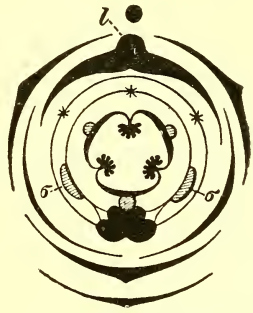


Fig. 149. *Orchis.* Diagramm der Blüte vor der Resupination. *l* Lippe, σ Staminodien. — Nach Warming.

* *Gymnadeniinae.* Wie vorige, aber die Klebmassen von den Fortsätzen der Antheren umschlossen oder nackt. — *Herminium* (4 temp. Eur., Asien). — *Coeloglossum* (1) *viride* (temp. Eur., As.). — ***Gymnadenia*** (11 inkl. *Nigritella;* Eur., As., einige alpin). — ***Platanthera*** (70 ✳, meist Nordamer.).

* *Habenariinae.* Wie vorige; aber die Narben als besondere, oft lange Fortsätze hervortretend. — *Habenaria* (400 calid.).

* *Satyriinae.* Labellum am Grunde der Säule eingefügt; die Antheren mit letzterer einen Winkel bildend. — *Satyrium* (70 Afr., Madag., Mascar.). — *Disa* (60 Afr.).

b. *Acrotonae.* Pollinien ohne Anhängsel oder solche nach der Spitze hin entwickelnd. Staubfäden meist dünn und zart, die Antheren leicht abfallend.

α) *Acranthae.* Blütenstände an der Spitze der ein Sympodium bildenden Sprosse terminal.

I. *Convolutae.* Blätter in der Knospenlage zusammengerollt; die Blattfläche und Blattscheide nicht voneinander abgegliedert, Pollen meist weich, körnig, die Antheren an ihrem Platze welkend.

§ **Neottieae.**

* *Thelymitrinae, Diuridinae, Pterostylidinae, Caladeniinae* (alle in Australien, Neu-Seeland, Neu-Caledonien). — *Chloraeinae* (Südamer.). — *Pogoniinae* (calid.).

* *Vanillinae.* Labellum von den übrigen Blütenhüllblättern verschieden, aber ohne Hypochil, die Säule umhüllend. Antheren das Rostellum überragend, übergeneigt bis aufrecht. — *Galeola* (10); *G. altissima* (Java, Borneo) aus dem Rhizom bis 40 m lange, kletternde, blaßrötliche Stämme treibend, saprophytisch. — ***Vanilla*** (60 trop.); ***V. planifolia*** (= *V. aromatica*) (östl. Mexiko, viel in den Tropen kult.), liefert die Vanille des Handels, off. als Fructus Vanillae; *V. pompona* (trop. Amerika) liefert die in der Parfümerie gebrauchten und zur Fälschung der Vanille verwendeten »Vanillons«; *V. Roscheri* (Ostafr.), blattlos.

* *Cephalantherinae.* Labellum mit deutlichem, oft gesporntem Hypochil. Antheren aufrecht. — ***Cephalanthera*** (10 ±). — ***Epipactis*** (10 ±). — ***Limodorum*** (1) *abortivum* (mediterr., Saprophyt). — ***Epipogon*** (1) *aphyllus* (temp. Eur., As.), Saprophyt mit wurzellosem Rhizom.

* *Spiranthinae.* Antheren so lang wie das Rostellum und demselben dicht anliegend. Blätter weich, netzadrig. Pollinien nicht in viele bestimmte Massen abgeteilt. — ***Spiranthes*** (80). — ***Listera*** (10 ±). — ***Neottia*** (3); *N. nidus avis*, Saprophyt mit Wurzeln, welche *Mycorrhiza* enthalten.

* *Physurinae.* Wie vorige; aber Pollinien in viele bestimmte Massen abgeteilt. — Meist calid. — *Anoectochilus* (8 ind.-malay.). — ***Goodyera*** (25 ±).

II. *Articulatae.* Blätter in der Knospenlage zusammengerollt; aber die Blattfläche von der Blattscheide mit scharfem Riß sich trennend. Pollinien meist wachsartig, die Antheren bei Entfernung derselben abfallend.

§ **Coelogyneae.** Ein einziges Stammglied knollig verdickt. Säule fußlos. Vier wachsartige Pollinien. — *Coelogyne* (105 ind.-malay.). — *Dendrochilum* (72 trop. As., malay.). — *Pleione* (13 trop. u. subtrop. As.). — *Pholidota* (31 ind.-malay.).

III. *Duplicatae.* Blätter in der Knospenlage gefaltet.

1. Äußerer Kreis der Blütenhülle dem inneren höchstens gleich entwickelt, in der Regel der letztere, namentlich das Labellum, am meisten in die Augen fallend.

§ **Liparideae.** Blätter meist ungegliedert. Vier wachsartige Pollinien ohne Anhang. — ***Malaxis*** (1) *paludosa* (±). — ***Microstylis*** (70 temp.—trop.). — ***Liparis*** (80 temp.—trop.). — ***Calypso*** (1) *borealis* (± frigid.). — ***Corallorrhiza*** (12); *C. innata* (±), laubblattloser Saprophyt mit wurzellosem, korallenartigem Rhizom.

§ **Polystachyeae.** Blätter meist gegliedert. Säule mit deutlichem Fuß. Zwei oder vier wachsartige Pollinien mit sehr kurzem Stipes sich der Klebmasse anheftend. — *Galeandra* (6 trop. Amer.). — *Polystachya* (80, meist Afrika, einige trop. As. und Amer.). — *Ansellia* (4); *A. africana* und andere im trop. Afr.

§ **Laelieae.** Blätter meist gegliedert. Blüten meist groß. 4—8 Pollinien mit Caudicula. — Trop. Amer. — ***Epidendrum*** (400). — ***Cattleya*** (40). — ***Laelia*** (40). — *Brassavola* (40).

§ **Sobralieae.** Blätter stets gegliedert, vielrippig. Pollinien weich, körnig, ohne Anhang. — Amer. — *Sobralia* (50).

2. Äußerer Kreis der Blütenhülle stärker entwickelt als der innere, den letzteren oft ganz verbergend.

§ **Pleurothallideae.** — Amer. calid. — *Masdevallia* (100). — *Stelis* (150). — *Pleurothallis* (400).

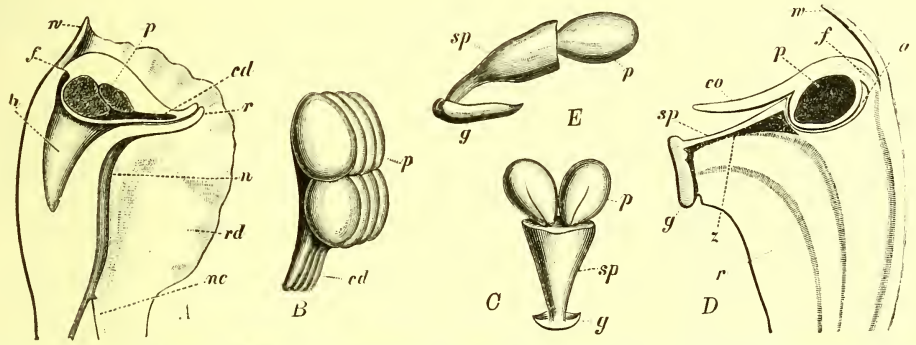


Fig. 150. *A—B Phajus cupreus. A* Längsschnitt durch die Säulenspitze: *h* Höhlung unter der Anthere, *f* Filament, *p* Pollinien, *cd* Caudiculae, *r* Rostellum, *n* Narbenfläche, *rd* Säulenflügel, *w* Verlängerung des Androcliniums, *nc* Vorderfläche der Säule; *B* Pollinarium. *C—E Cochlioda sanguinea. D* Längsschnitt durch die Säulenspitze: *a* Aushöhlung, in der die Anthere liegt, *co* Konnektivfortsatz derselben, *sp* der sich vom Rostellum durch Desorganisierung der mit *z* bezeichneten Gewebe ablösende Stipes, *g* Klebmasse; *C* Pollinarium, eben abgelöst, von vorn; *E* nach Überbeugung der Pollinien, von der Seite gesehen. — Nach Pfitzer.

β) *Pleuranthae.* Blütenstände auf besonderen Seitensprossen.

I. *Convolutae.* Blätter in der Knospenlage zusammengerollt.

§ **Phajeae.** Stamm schlank oder gleichmäßig angeschwollen. Vier oder acht wachsartige Pollinien mit Caudicula, ohne Stipes (Fig. 150 *A—B*). — ***Phajus*** (20 paläotrop.). — *Calanthe* (60 trop.). — *Bletia* (20 trop. Amer.).

§ **Cyrtopodieae.** Wie vorige; aber zwei oder vier Pollinien ohne Caudicula, mit kurzem Stipes. — *Lissochilus* (60 Afr.). — *Cyrtopodium* (3 Amer.).

§ **Catasetеae.** Wie vorige; aber zwei oder vier wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit schmalem, oft sehr langem Stipes. — Trop. Amer. — ***Catasetum*** (30 trop. Amer.) mit trimorphen Blüten (☿ *Myanthus*, ♂ *Catasetum*, ♀ *Monachanthus*) (Fig. 151).

§ **Lycasteae.** Ein einziges Stammglied zur Luftknolle entwickelt. Pollinien mit deutlichem Stipes. Blütenstand unterhalb des neuen Laubsprosses entspringend. Lippe häutig. — Trop. Amer. — *Anguloa* (3). — *Lycaste* (30).

§ **Gongoreae.** Wie vorige; aber Lippe fleischig, meist mit deutlichem Hypochil. — Trop. Amer. — ***Stanhopea*** (20).

§ **Zygopetaleae.** Blütenstand oberhalb des neuen Laubsprosses. Lippe häutig. — Trop. Amer. — *Zygopetalum* (10).

II. *Duplicatae.* Blätter in der Knospenlage zusammengefaltet.

1. *Sympodiales.* Laubtriebe mit begrenztem Spitzenwachstum. Sympodium.

§ **Dendrobieae.** Blütenstände gegen die Spitze der schlanken Stämme oder auf der Luftknolle entspringend. Lippe ohne Hypochil. Pollinien anhangslos oder mit kurzer Caudicula. — Calid. der alten Welt. — ***Dendrobium*** (über 600, trop. As., Ostas., Austral.). — *Eria* (230 trop. As.).

§ **Bolbophylleae.** Blütenstände unter der einzigen Luftknolle des Sprosses entspringend. Lippe ohne Hypochil. Pollinien meist anhangslos. — Calid. — *Bolbophyllum* (200 trop. As., Afr.).

§ **Cymbidieae.** Blütensproß höher entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Blätter riemenartig. Pollinien mit quergestreckter Caudicula und breitem Stipes. — Calid. — *Cymbidium* (30 trop. As.).

§ **Maxillarieae.** Blütensproß tiefer entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Lippe mit Längsschwielen, wie bei vorigen dem Säulenfuß beweglich angegliedert. Pollinien mit deutlichem Stipes. — Amerika calid. — ***Maxillaria*** (100).

Fig. 151. *Catasetum tridentatum.* *A Myanthus* (♀), *B Monachanthus* (♀). — Nach Bot. Register.

§ **Oncidieae.** Blütensproß höher entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Lippe ohne Hypochil, häufig mit dem Säulenfuß fest verbunden (Fig. 150 *C—E*). — Amer. calid. — *Trichopilia* (18). — ***Odontoglossum*** (100). — ***Oncidium*** (300).

2. *Monopodiales.* Laubtriebe mit unbegrenztem Wachstum. Monopodium.

§ **Sarcantheae.** Laubblätter gegliedert. Blütenstand meist vielblütig. Lippe meist gegliedert oder gespornt. — Calid., wenige Amer. — *Renanthera* (12 ind.-malay.). — *Phalaenopsis* (35 ind.-malay.). — *Sarcanthus* (25 ind.-malay.). — *Saccolabium* (50 ind.-malay.). — *Vanda* (20 ind.-malay.). — ***Angrecum*** (130 Afr.); ***A. sesquipedale*** (Madagaskar) mit bis 50 cm langem Sporn des Labellums; *A. aphyllum* u. a. ohne Laubblätter. — ***Polyrrhiza*** (4); ***P. funalis*** (Jamaika), ohne Laubblätter, nur mit den Luftwurzeln assimilierend. — *Mystacidium* (40 trop. u. südl. Afr.). — *Aërides* (15 trop. As.).

2. Klasse **DICOTYLEDONEAE.** Embryo mit zwei, nur ausnahmsweise mit mehr Kotyledonen oder infolge von Abort mit nur einem einzigen. Stamm von offenen Leitbündeln durchzogen. Blätter meist fiedernervig. Blüten meist mit fünf fünfgliedrigen Quirlen, aber häufig auch mit ganz anderen Zahlen- und Stellungsverhältnissen.

1. Unterklasse ***Archichlamydeae*** (*Choripetalae* und *Apetalae*). Blütenhülle auf niederer Stufe; Blüten entweder achlamydeisch oder haplochlamydeisch oder diplochlamydeisch, choripetal, aber bei einzelnen Verwandten gelegentlich auch sympetal oder apopetal. — Über die Stufen der Blütenhüllbildung vergl. S. 116.

A. Samenanlagen mit vielen (20 und mehr) Embryosäcken (Makrosporen); einige derselben wachsen als lange, weite Schläuche nach dem Chalazaende der Samenanlagen und lockern daselbst das Gewebe; sie bleiben steril, und nur in einem entwickelt sich eine Eizelle mit Synergiden. Der Pollenschlauch wächst in der Wandung des Gynaeceums nach dem aufgelockerten Gewebe des Chalazaendes und wächst von

da aus aufwärts, bis er sich mit seinem Ende einem Embryosack anlegt. Das Weitere ist noch unbekannt.

1. Reihe **VERTICILLATAE.** (Engler 1886.) Blüten (Fig. 152) ♂ ♀, monöcisch. ♂ Blüten mit zwei median stehenden hochblattartigen Blütenhüllblättern und einem zentralen Staubblatte. ♀ Blüten ohne Blütenhülle. Karpelle (2), median, mit zwei fadenförmigen Narben. Fruchtknoten mit sterilem hinterem und fertilem vorderem Fach; 2—4 aufsteigende geradläufige Samenanlagen. Schließfrucht, an der Spitze häutig geflügelt, von den verholzenden, klappenartigen Vorblättern eingeschlossen. Nährgewebe zuletzt 0. — ♄ von schachtelhalmartigem Habitus. ♂ Blüten in kätzchenartigen Ähren am Ende der rutenförmigen Zweige. ♀ Blüten in kurzen Köpfchen am Ende kleiner Seitenzweige. Zweige mit Längsfurchen, in welchen die Spaltöffnungen eingesenkt liegen.

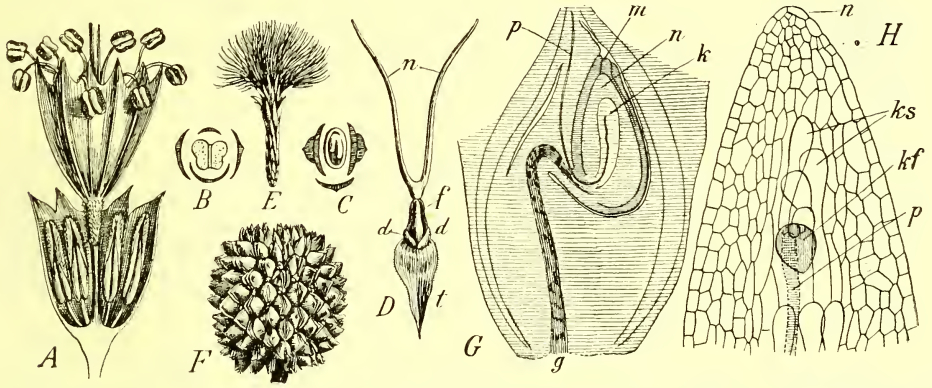


Fig. 152. *Casuarina.* *A* zwei Wirtel des ♂ Blütenstandes, der obere von außen, der untere im Längsschnitt; im unteren sitzen noch auf dem Staubblatt die beiden Vorblätter wie eine Kappe auf. *B* Diagramm einer ♂ Blüte, *C* einer ♀ Blüte. *D* ♀ Blüte: *f* Fruchtknoten, *n* Narben, *d* Vorblätter, *t* Tragblatt. *E* ♀ Blütenstand mit dem Büschel von Narben. *F* Fruchtstand. *G* Längsschnitt durch den Fruchtknoten mit einer Samenanlage: *g* Gefäßbündel, *m* Mikropyle, *n* Nucellus, *k* Region der Embryosäcke, *p* Pollenschlauch. *H* Scheitel des Nucellus *(n)*: *ks* sterile Embryosäcke, *kf* fertiler Embryosack, *p* Pollenschlauch. — Nach Engler, Treub u. anderen.

Fam. **Casuarinaceae.** — Einzige Gattung ***Casuarina*** (25, meist in Austral., einige ind.-malay.); *C. equisetifolia* an den tropischen Küsten der alten Welt verbr., lief. Eisenholz; andere Arten lief. Gerbrinde.

B. Samenanlagen in der Regel nur mit einem Embryosack (Makrospore); in dieser als Geschlechtsapparat eine Eizelle mit zwei Synergiden.

a. Reihen, welche nur Pflanzen mit nackten Blüten oder mit haplochlamydeischer, hochblattartiger Blütenhülle umfassen.

2. Reihe **PIPERALES.** Blüten achlam. oder haplochlam., ☿ oder ♂ ♀. Staubblätter 1—10. Karpelle 1—4, frei oder vereint. Blüten sehr klein, in Ähren. Blätter ungeteilt, mit oder ohne Nebenblätter.

Fam. **Saururaceae.** Blüten achlam., ☿. Staubblätter sechs oder weniger. Karpelle 3—4, frei oder vereinigt, im letzteren Fall mit wandständigen Placenten, letztere mit 2—∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten. Nährgewebe des Samens = Endosperm + Perisperm. — Kräuter mit ◎ Blättern und ährig stehenden Blüten. — Ölzellen. — *Saururus* (2); *S. cernuus* (Sümpfe des atlant. Nordamer.). — *Houttuynia* (1) *cordata* (Ostas.).

Fam. **Piperaceae.** Blüten (Fig. 153 u. 154) achlam., ☿ oder ♂ ♀. Staubblätter 1—10. Karpelle (1—4); Fruchtknoten einfächerig, mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage. Nährgewebe des Samens = Endosperm + Perisperm (Fig. 155). — Kräuter und Sträucher, selten Bäume, mit meist ◎ Blättern; Nebenblätter + oder 0. — Stets Ölzellen, daher scharfer Geschmack. Gefäßbündel zerstreut in zwei oder mehr Kreisen, die des äußeren häufig vereinigt. — Meist tropisch, wenige extratropisch. — ***Piper*** (650); *P. angustifolium* (Peru) liefert Folia Matico; ***P. cubeba*** (ind. Archipel), liefert in den Früchten die off. Cubebae, Kubeben; *P. guineense* (Westafr.) liefert Aschantipfeffer; ***P. methysticum*** (Polynesien) liefert in seinem dicken Rhizom die als Genußmittel viel gebrauchte Ava oder Kava; ***P. longum*** *(= Chavica officinarum)* (ind.-malay.) gibt langen Pfeffer (Fruchtähren); ***P. betle*** (ind.-malay.) gibt in seinen Blättern den sog. Betelpfeffer (Kaumittel); ***P. nigrum*** (ind.-malay.) liefert in den Früchten schwarzen (unreif) und weißen (reif) Pfeffer. — ***Peperomia*** (400).

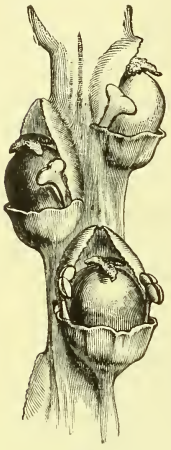


Fig. 153. *Piper nigrum.* Stück eines Blütenstandes mit drei ☿ Blüten ($^6/_1$). — Nach Baillon.

Fam. **Chloranthaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, achlam. oder mit hochblattartiger, haplochlam. Blütenhülle. Staubblätter 1 oder 3, untereinander und mit dem Fruchtknoten vereinigt. Ein Karpell mit einer geradläufigen, am Scheitel hängenden Samenanlage. Perisperm + Endosperm. — Kräuter und ♄ mit gegenständigen Blättern und Nebenblättern. Blüten in Ähren oder Trugdolden. — Ölzellen. Gefäßbündel in einem Kreise. — Trop., subtrop. — *Chloranthus* (10 Ostas., Ostind.). — *Hedyosmum* (20 trop. Amer.).

Fig. 154. *Piper nigrum.* Diagramm. Blüte, Tragblatt und zwei vorblattartige Ränder der Kolbengrube. — Nach Warming.

Fam. **Lacistemaceae.** Blüten ☿, achlam. oder haplochlam. Blütenachse konkav. Ein Staubblatt. Karpelle (2—3); Griffel 1; Fruchtknoten mit 2—3 wandständigen Placenten, an jeder 1—2 hängende Samenanlagen. Frucht eine einsamige Kapsel. Nährgewebe +. — ♄ mit zweizeiligen, lanzettlichen Blättern ohne Nebenblätter. — Blüten sehr klein, in den Achseln breiter, schuppiger Deckblätter in büschelförmig angeordneten Ähren. — Keine Ölzellen. — *Lacistema* (16 trop. Amer.). — Zugehörigkeit zu dieser Reihe zweifelhaft.

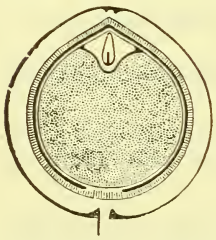


Fig. 155. *Piper nigrum.* Frucht im Längsschn. ($^6/_1$). Perisperm punktiert. Im weiß gelassenen Endosperm liegt der kleine Embryo. — Nach Baillon.

3. Reihe **SALICALES.** (Engler 1886.) Blüten (Fig. 156) achlam., ♂ ♀, diöcisch (ausnahmsweise *Salix Medemii* in Persien vollkommen monöcisch, andere bisweilen mit androgynen Ähren), mit becherförmigem oder zu einzelnen zahnartigen Schuppen reduziertem Diskus. ♂ Blüten: Staubblätter 2—∞. ♀ Blüten: Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig mit wandständigen Placenten und ∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit ∞ Samen. Samen klein, mit basilärem Haarschopf, ohne Nährgewebe, nur kurze Zeit keimfähig. — ♄ mit ungeteilten, selten gelappten ◎ Blättern mit Nebenblättern und ährigen Blütenständen.

Fam. **Salicaceae.** Meist in der nördlich-gem. Zone, wenige trop. — ***Populus*** (18), Pappeln; *P. tremula; P. alba; P. nigra*; ihr weiches Holz zur Papierbereitung. — ***Salix*** (170), Weiden; die Rinde von *S. pentandra, S. alba* u. a., Cortex Salicis, enthält Gerbstoff und Salicin; sie wird als Volksheilmittel und technisch verwertet. Viele Arten an Flußufern und in Hochgebirgen

Mitteleuropas bestandbildend; viele Bastarde; mehrere niedrige Sträuchlein arktisch-alpin; *S. babylonica* (Ostas.?) im östl. Mittelmeergebiet Zierbaum, in Mitteleuropa als »Trauerweide« häufig kult. — Arten beider Gattungen reichlich im Tertiär.

4. Reihe **GARRYALES.** Charakter der Familie. Monotypisch.

Fam. **Garryaceae.** Blüten eingeschlechtlich, ♂ ♀. ♂ Blüten haplochlam. Blütenhüllblätter 4. Staubblätter 4, mit den Blütenhüllblättern abwechselnd. ♀ Blüten nackt, Karpelle (2—3). Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit zwei die Mikropyle nach außen und nach der parietalen Placenta kehrenden Samenanlagen, mit einem vollständigen oder unvollständigen Integument. Frucht mit dünnem Perikarp; 1—2 Samen mit dicker, fleischiger Schale. Embryo klein, an der Spitze des fleischigen Nährgewebes. — ♄ mit vierkantigen Zweigen und gegenständigen, lanzettlichen, immergrünen Blättern. Blüten in kätzchenähnlichen Rispen. — *Garrya* (15 Nordam., Mexiko, 1 Westindien).

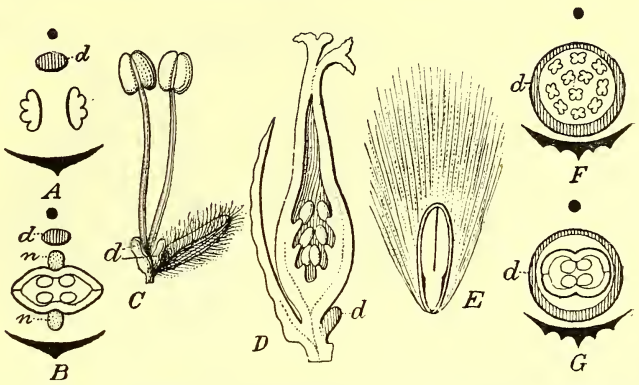


Fig. 156. *A—E Salix.* *A* Diagramm der ♂, *B* der ♀ Blüte von *S. caprea; d* Diskus, *n* Narben. *C* ♂ Blüte von *S. fragilis; d* Diskuslappen. *D* ♀ Blüte von *S. alba* im Längsschnitt. *E* Samen von *Salix* spec. im Längsschnitt. *F, G Populus tremula.* *F* Diagramm der ♂, *G* der ♀ Blüte; *d* Diskusring. — Nach Pax.

5. Reihe **MYRICALES.** (Engler 1897.) Blüten (Fig. 157) achlam., ♂ ♀, monöcisch oder diöcisch, bisweilen am Grunde mit Vorblättern. ♂ Blüten mit 2—16, meist 4 Staubblättern. ♀ Blüten mit (2) Karpellen; Fruchtknoten einfächerig mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage mit einem Integument. Narben 2, fadenförmig. Porogamie. Steinfrucht mit Wachs ausscheidendem Exokarp. Nährgewebe 0. — ♄, auch halbstrauchig, mit einfachen, selten fiederspaltigen Blättern. Blüten in einfachen, seltener zusammengesetzten Ähren.

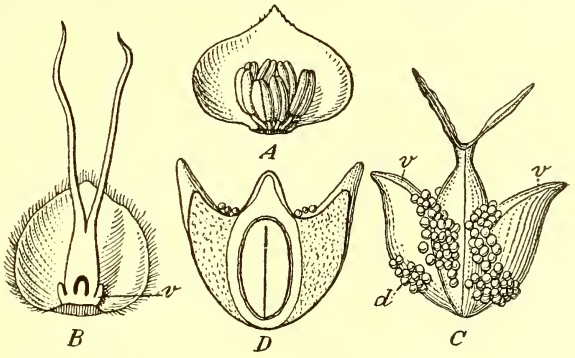


Fig. 157. *Myrica gale.* *A* Deckblatt mit ♂ Blüte, *B* Deckblatt mit ♀ Blüte im Längsschnitt, *C* Frucht, *D* dieselbe im Längsschnitt; *v* Vorblätter, *d* Drüsen. — Nach Engler und Warming.

Fam. **Myricaceae.** — ***Myrica*** (40, meist subtrop.); ***M. gale,*** »Heidemyrte«, in Moor- und Heidegegenden Westeuropas und in den kälteren Teilen der nördlich-gemäßigten Zone, stets mit knöllchenförmigen Seitenwurzeln, welche von dem Fadenpilz *Frankia Brunchorstii* erfüllt sind; ***M. cerifera*** (Nordamer.), ***M. cordifolia*** (Kapland), ***M. faya*** (Azoren, Kanaren) u. a. geben Myrtlewachs.

6. Reihe **BALANOPSIDALES.** (Engler 1897.) Blüten (Fig. 158) ♂ ♀, zweihäusig. ♂ Blüten haplochlam., ♀ Blüten nur von ∞ schuppigen Hochblättern umgeben. Karpelle (2). Fruchtknoten unvollkommen zweifächerig mit je zwei aufsteigenden Samenanlagen mit einem Integument. Steinfrucht. — Holzgewächse mit ungeteilten Blättern. ♂ Blüten in Ähren, ♀ Blüten einzeln.

Fam. **Balanopsidaceae.** — *Balanops* (7 Neu-Caledonien).

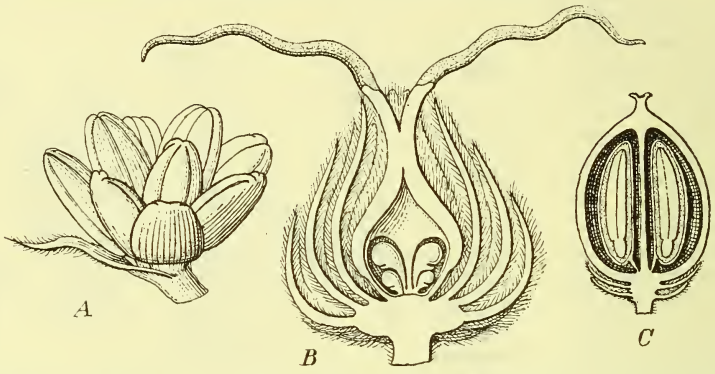


Fig. 158. *Balanops Vieillardii.* *A* ♂ Blüte, *B* ♀ Blüte im Längsschnitt, *C* Frucht im Längsschnitt. — Nach Baillon.

7. Reihe **LEITNERIALES.** (Engler 1897.) Blüten ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten achlam., mit 3—12 Staubblättern. ♀ Blüten haplochlam., mit einer aus kleinen, schuppenförmigen, vereinten Blättern gebildeten Blütenhülle. Ein Karpell mit langem Griffel und einer amphitropen, an der Bauchnaht stehenden Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht. Nährgewebe dünn. — ♄ mit ֍, ganzrandigen Blättern und in Ähren stehenden Blüten.

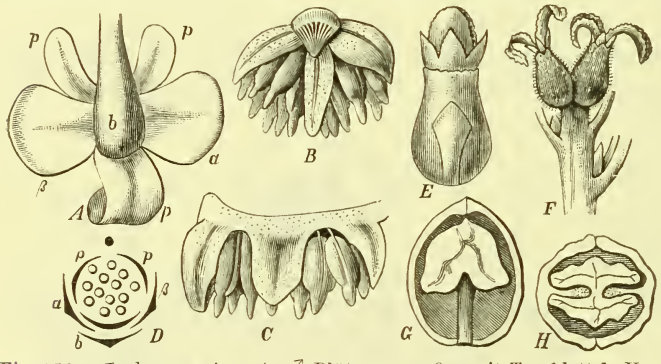


Fig. 159. *Juglans regia.* *A* ♂ Blüte von außen mit Tragblatt *b*, Vorblättern α und β, Perianth *p*. *B* dieselbe von vorn. *C* dieselbe von der Seite. Die Bedeutung der einzelnen Blätter in *B* und *C* ergibt sich durch Vergleich mit *A*. *D* Diagramm zu *A*. *E* ♀ Blüte, vorne mit Tragblatt; die Vorblätter sind bis oben hinauf mit dem Fruchtknoten vereinigt, über ihnen das Perianth und zwei Narben. *F* zwei ♀ Blüten am Ende des diesjährigen, belaubten Sprosses. *G* Frucht (ohne Exokarp) im Längsschnitt. *H* dieselbe im Querschnitt. — Nach Eichler und Nees.

Fam. **Leitneriaceae.** — *Leitneria* (2 im atlant. Nordamer.); *L. floridana* liefert ein außerordentlich leichtes Korkholz.

8. Reihe **JUGLANDALES.** (Engler 1897.) Blüten (Fig. 159) achlam. oder mit haplochlam. Blütenhülle, ♂ ♀, monöcisch. ♂ Blüten mit 3—40 Staubblättern. ♀ Blüten mit (2) Karpellen; Fruchtknoten unterständig, stets einfächerig, mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage mit einem Integument. Chalazogamie (ob bei allen?). Halbfrucht steinfruchtartig oder nußartig. Nährgewebe 0. — ♄ mit ֍, meist gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren (Fig. 160).

Fam. **Juglandaceae.** ♀ Blüten mit Blütenhülle, welche dem Fruchtknoten angewachsen, auch mit dem Tragblatt und den zwei Vorblättern verwachsen ist.

— Reich an Gerbstoff und Harz; aber keine Harzgänge. — Nördlich-gemäßigte Zone, wenige auch im trop. Ostasien. — *Engelhardtia* (9 Ostind.). — ***Pterocarya*** (4); *Pt. fraxinifolia* in Transkaukasien. — ***Juglans*** (12); ***J. regia*** (Mediterrangebiet bis Himalaja), Walnuß. Blätter als Folia Juglandis off.; *J. nigra* und *J. cinerea* (Nordamerika), in Deutschland als Forstbäume kult. — ***Carya*** (10 Nordamer.), Hickory; besonders ***C. alba*** wegen ihres vortrefflichen Holzes jetzt auch in Europa viel als Forstbaum kult.

9. Reihe **BATIDALES.** Charakter der Familie. Monotypisch.

Fam. **Batidaceae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten in den Achseln von vierreihig angeordneten, schuppenförmigen Hochblättern, mit becherförmiger Blütenhülle (auch als Vorblätter gedeutet), vier Staubblättern und ebensoviel spatelförmigen Diskuseffigurationen. ♀ Blüten nackt, mit ursprünglich zweifächerigem Fruchtknoten, in jedem Fach mit zwei umgewendeten Samenanlagen, zwischen diesen eine falsche laterale Scheidewand; alle ♀ Blüten einer Ähre untereinander verwachsen. Samen leicht gekrümmt, ohne Nährgewebe.

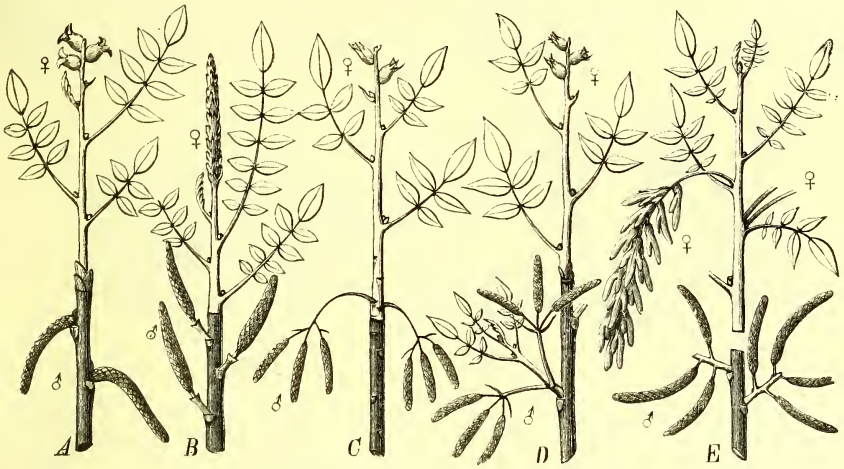


Fig. 160. Blütenstandsstellung verschiedener Juglandaceae (halbschematisch). *A Juglans regia; B Pterocarya fraxinifolia; C Carya alba; D Carya amara; E Engelhardtia spicata.* — Der weiß gehaltene Sproßteil gehört dem Jahre der Blüte, der dunkel gehaltene dem Vorjahre an. — Nach Engler.

— Küstenstrauch mit gegenständigen, fleischigen, linealen oder lineal-länglichen Blättern und in Rispen stehenden Blütenähren. Früchte eine Sammelfrucht bildend. — *Batis* (1) *maritima* an den Küsten des trop. und subtrop. Amerika und der Sandwich-Inseln. — Steht völlig isoliert.

10. Reihe **JULIANIALES.** Blüten ♂ ♀, zweihäusig. ♂ Blüten haplochlam. mit 6—8 Blütenhüllblättern und ebensoviel Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Fruchtknoten einfächerig, mit einer an breitem, becherförmig erweitertem Funiculus stehenden Samenanlage mit einem Integument. Nährgewebe 0. — ♄ mit ◎, meist gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. ♂ Blüten zahlreich in ± dicht zusammengesetzter Rispe. ♀ Blüten zu vier nebeneinander am Ende einer keulenförmigen, unterwärts zusammengedrückten Ähre eingesenkt.

Fam. **Julianiaceae.** — *Juliania* (4 Mexiko). — *Orthopterygium* (1 Peru).

11. Reihe **FAGALES.** Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar haplochlam., seltener nackt, selten ☿, meist ♂ ♀, monöcisch. Staubblätter häufig vor den Blättern der Blütenhülle. Fruchtknoten unterständig. Karpelle (2—6), mit je 1—2 Samenanlagen. Halbfrucht meist nußartig, mit nur einem Samen ohne

Nährgewebe. — ♄ mit abwechselnden Blättern mit Nebenblättern. Blüten in einfachen Ähren oder Dichasienähren bis Wickelähren.

Fam. **Betulaceae.** Blüten ♂ ♀, monöcisch. Blütenhülle homoiochlam., scheinbar haplochlam., frei- oder vereintblätterig, oder 0. ♂ Blüten dem Tragblatt aufgewachsen. 2—10 Staubblätter mit meist gespaltenen Antheren. ♀ Blüten: (2) Karpelle. Zwei Griffel. Fruchtknoten unterständig, am Grunde zweifächerig, mit zwei hängenden, umgewendeten Samenanlagen mit einem Integument. Chalazogamie (ob bei allen?). Schließfrucht mit einem Samen ohne Nährgewebe. Vorblatt der ♀ Blüte mit dem Tragblatt verwachsen oder eine Hülle bildend. Blütenstände Ähren oder Dichasienähren (»Kätzchen«). — Nördl.-gem. Zone, einige andin.

§ **Coryleae.** ♂ Blüten einzeln vor dem Deckblatt, ohne Blütenhülle. ♀ Blüten mit Blütenhülle, die Vorblätter eine laubige Hülle um die Schließfrucht bildend. — ***Carpinus*** (20 *); ***C. betulus,*** Hain- oder Weißbuche (Mitteleuropa bis Persien). — ***Ostrya*** (2 *); ***O. italica*** mit zwei Subspezies, davon eine, *virginiana,* im atlant. Nordamer., Japan, China, die andere, *carpinifolia,* im Mittelmeergebiet. — ***Corylus*** (8 *) (Fig. 161); ***C. avellana*** (Fig. 162)

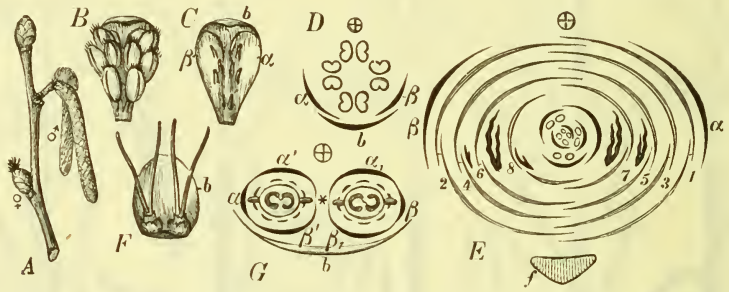


Fig. 161. *Corylus Avellana.* *A* blühender Zweig. *B* ♂ Blüte mit Deckblatt, von innen. *C* nach Wegnahme der Antheren. *D* Diagramm einer ♂ Blüte. *E* Diagramm des ♀ Blütenzweiges; α, β die beiden ungeteilten Schuppen. *F* ♀ Blütengruppe von innen. *G* Diagramm derselben. — Nach Eichler.

(Europa bis 63° n. Br.), Haselnuß; *C. maxima (= C. tubulosa)* (östl. Mittelmeergebiet), Lambertsnuß; *C. colurna* (Südosteuropa, Himalaja), Baumhasel.

§ **Betuleae.** ♂ Blüten in Dichasien auf dem Deckblatt, mit Blütenhülle. ♀ Blüten ohne Blütenhülle, die Vorblätter dem Deckblatt angewachsen. — ***Betula*** (33 *) (Fig. 163), Birke; ***B. verrucosa*** (nordwärts bis 65°) und ***B. pubescens*** (nordwärts bis 71°) liefern Birkenteer (Oleum Betulae empyreumaticum); *B. papyrifera* (gemäßigtes bis subarkt. Nordam.), liefert papierähnliche Borke; ***B. nana*** (arkt. und subarkt., alpin, bisweilen als Glazialrelikt noch in Ebenen und Mittelgebirgen), ein niederliegendes, kaum fußhohes Sträuchlein. — ***Alnus*** (Fig. 164, 165, 166) (17 nördl.-gem. Zone, medit. u. andin), Erle; ***A. glutinosa*** (Eur., Asien, Nordafr.) und ***A. incana*** (Eur., Nordamer., in Skandinavien bis $70^1/_2{}^0$ gehend), typische Bestandteile der Waldmoore. — An den Wurzeln unserer Arten die Erlenhernie, mit *Plasmodiophora alni* und dem im System noch nicht untergebrachten Pilz *Frankia subtilis.*

Fam. **Fagaceae.** Blüten (Fig. 167) meist ♂ ♀, selten ☿. Blütenhülle haplochlam., Blütenhüllblätter 4—7, hochblattartig, vereint. ♂ Blüten mit 4—7 oder 8—14 Staubblättern. ♀ Blüten mit (3), selten (6) Karpellen. Griffel 3. Frucht-

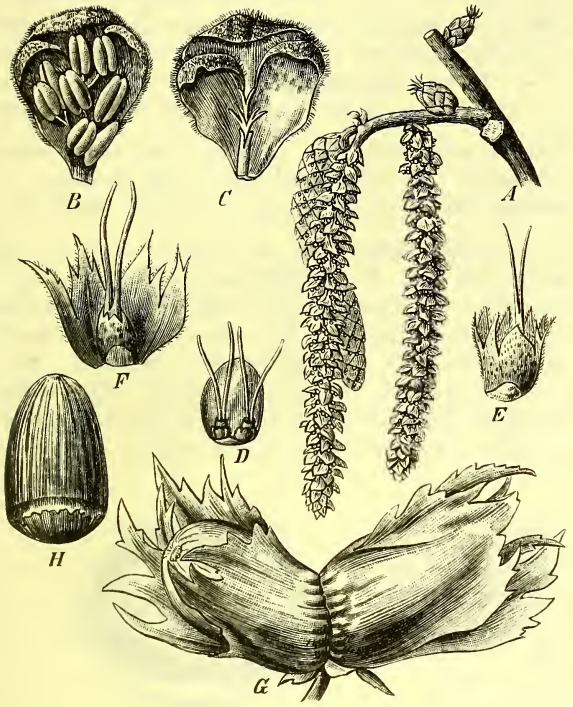


Fig. 162. *Corylus avellana.* *A* Zweig mit ♂ u. ♀ Kätzchen. *B* ♂ Blüte mit Tragblatt und den beiden Vorblättern. *C* dieselbe nach Wegnahme der Antheren. *D* ♀ Blütengruppe von innen. *E* junge Frucht mit heranwachsender Fruchthülle. *F* letztere aufgeschnitten. *G* reifer Fruchtstand mit den Fruchthüllen und zwei Nüssen. *H* einzelne Nuß. — Nach Nees, Prantl und Eichler.

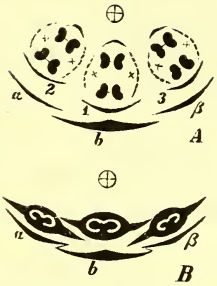


Fig. 163. *Betula.* Diagramme der Dichasien in den ♂ *(A)* und ♀ *(B)* Kätzchen. — Nach Warming.

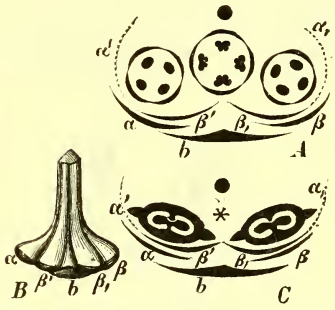


Fig. 164. *Alnus glutinosa.* Diagramm der Dichasien des ♂ *(A)* und ♀ *(C)* Kätzchens. *B* eine Zapfenschuppe. Alle Vorblätter in *A* und *C* sind etwas aus der normalen Stellung herausgedrückt. — Nach Eichler.

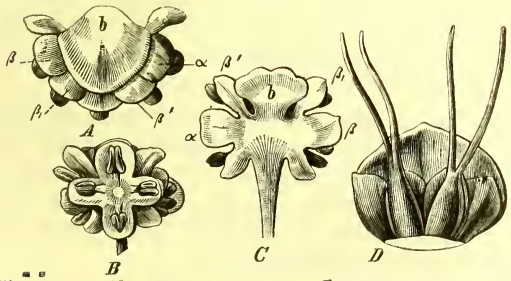


Fig. 165. *Alnus glutinosa.* *A* ♂ Blütengruppe von vorne, *B* von innen, *C* von der Rückenseite gesehen. *D* ♀ Blütengruppe mit dem Deckblatt und den vier Vorblättern (vergl. Fig. 164). — Nach Nees.

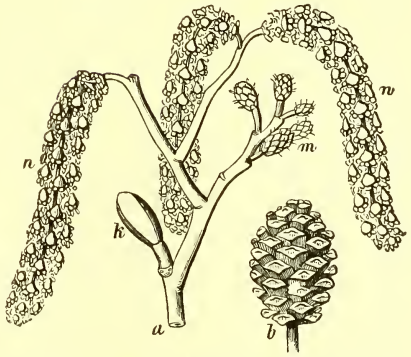


Fig. 166. *Alnus glutinosa.* Zweig mit ♂ Kätzchen *(n)* und ♀ Kätzchen *(m)*; *k* Knospe. *b* fruchttragendes ♀ Kätzchen (»Zapfen«). — Nach Warming.

knoten unterständig, dreifächerig, mit je zwei hängenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Halbfrüchte einzeln oder gruppenweise von einer becherförmigen Achsenwucherung (»Fruchtbecher«) umgeben. Schließfrucht mit einem Samen ohne Nährgewebe. — ♄ mit ungeteilten bis tief-fiederspaltigen Blättern mit Nebenblättern. Temp.—trop., aber nicht in Afrika südlich der Sahara.

§ **Fageae.** ♂ Blüten in Dichasienknäueln, ♀ in den Laubblattachseln in zweiblütigen Dichasien. — *Nothofagus* (12 antarktisch und südl. Anden). — ***Fagus*** (7 nördl. temp.); ***F. silvatica*** (Westeuropa; Nordgrenze 60°), Rotbuche.

§ **Castaneeae.** ♀ Blüten in Dichasienähren oder in echten Ähren in den Achseln von Hochblättern. — ***Castanea*** (30); ***C. vulgaris*** (mediterran) *(= C. vesca)*, Edelkastanie, liefert die Maronen. — *Pasania* (100 malay.). — ***Quercus*** (200 ♂), Früchte genießbar, Rinde gerbstoffhaltig; ***Q. tinctoria*** (Nordam.) liefert Quercitronrinde; ***Q. suber*** und ***Q. occidentalis*** (Spanien, Südfrankr., Algier) liefern den Flaschenkork und sehr gute Gerbrinde; ***Q. vallonea*** (Kleinasien) und ***Q. macrolepis*** (Griechenland) liefern Wallonen (Gerbmaterial); ***Q. infectoria*** (östl.-mediterr.) liefert die off. türkischen oder alep-

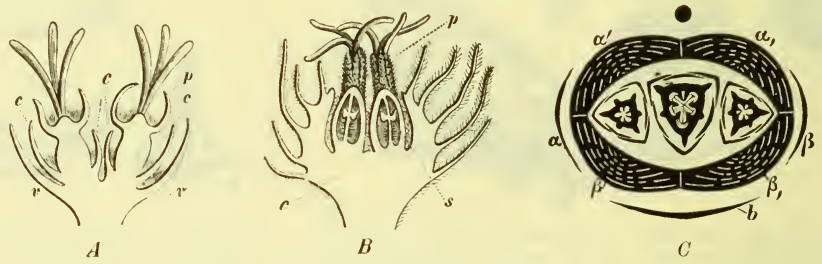


Fig. 167. Fagaceae. *A* und *B* Längsschnitte durch ♀ Blütengruppen. *A Pasania* (Sekt. *Eupasania*) *fenestra* aus dem Himalaja; die hinter den beiden sekundären Blüten stehende primäre Blüte ist durch den Schnitt nicht getroffen; *v* die primären Vorblätter, *c* Cupulae, *p* Perigon. *B Fagus silvatica*: *p* Perigon, *s* Samenanlagen. *C Castanea vulgaris*, Diagramm eines ♀ Dichasiums. — Nach Eichler und Prantl.

pischen Galläpfel (Gallae); ***Q. sessiliflora*** (Europa; Nordgrenze 60°), Wintereiche, liefert deutsche Galläpfel; ***Q. pedunculata*** (Europa; Nordgrenze 63°), Sommereiche, liefert Knoppern; (die beiden letzteren Arten werden jetzt meist als Varietäten von ***Q. robur*** betrachtet); ihre Rinde, als Cortex Quercus off., in Schälwäldern als Gerbmaterial gezogen; die Samen (Eicheln, Semen Quercus) medizinisch gebraucht; *Q. ilex* (mediterr.), immergrün, liefert Gerbrinde und die istrischen Galläpfel. Auf ***Q. coccifera*** (mediterr.) lebt die einen Cochenille-artigen Farbstoff gebende Schildlaus *Chermes ilicis*.

12. Reihe **URTICALES.** Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar, seltener echt haplochlam., selten nackt, meist 2 + 2-, seltener 2 + 3-gliedrig, meist ⊕. Staubblätter vor den Blättern der Blütenhülle. Karpelle (2)—1. Fruchtknoten oberständig mit nur einer Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht oder Nüßchen. Blüten meist in cymösen Blütenständen. — Kräuter und ♄ mit abwechselnden oder gegenständigen Blättern mit Nebenblättern.

Fam. **Ulmaceae.** Blüten (Fig. 168) homoiochlam., ☿ oder ♂ ♀. Blütenhüllblätter 4—5 (seltener 3—8). Staubblätter ebensoviel, vor den Blütenhüllblättern, selten doppelt soviel. Karpelle (2), median. Griffel 2. Fruchtknoten

meist einfächerig, mit einer vom Scheitel herabhängenden, umgewendeten Samenanlage. Nuß oder Steinfrucht. Samen meist ohne Nährgewebe. — ♄ mit zweizeiligen, einfachen, oft ungleichseitigen Blättern mit Nebenblättern. Cystolithen. Blüten meist klein, in achselständigen Trugdolden, oder die ♀ Blüten einzeln.

Unterfam. ***Ulmoideae.*** Blütenstiele oder Blütenzweige in den Achseln von Niederblättern. Keine Steinfrucht. Embryo gerade. — ***Ulmus*** (16 nördl. temp. Zone und Gebirge des trop. As.), Rüster; *U. campestris*, *U. montana*, *U. effusa* besonders als Alleebäume angepflanzt.

Unterfam. ***Celtidoideae.*** Blütenstiele oder Blütenzweige in den Achseln von diesjährigen Blättern. Steinfrucht. Embryo gekrümmt. — ***Celtis*** (60 temp.—trop.); ***C. australis,*** Zürgelbaum (mediterr.) und *C. occidentalis* (Nordamer.) liefern vorzügliches Werkholz, erstere das sog. »Triester Holz«. — *Zelkowa* (4 As.); *Z. keaki* in Japan wegen des wertvollen Holzes geschätzt.

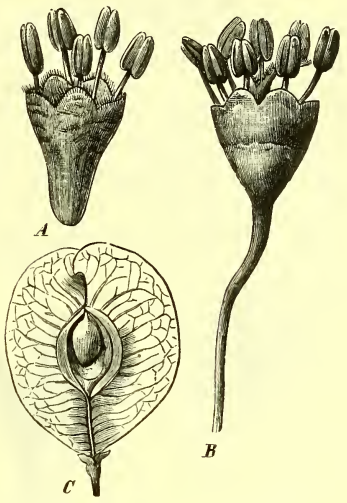


Fig. 168. *Ulmus. A U. campestris:* Blüte mit ausnahmsweise abortiertem Fruchtknoten. *B U. effusa:* Blüte mit acht Staubblättern. *C. U. campestris*: Frucht vorn geöffnet, um den von der Spitze des Faches herabhängenden Samen zu zeigen; ein Fruchtknotenfach ist abortiert. — Nach Nees.

Fam. **Moraceae.** Blüten homoiochlam., mit bleibender, oft fleischig werdender Blütenhülle, oder nackt, ♂ ♀. Blütenhüllblätter meist 2 + 2 (selten 2—6). Staubblätter ebensoviel, vor den Blütenhüllblättern, selten nur eins. Karpelle (2). Griffel 2 oder 1. Fruchtknoten einfächerig, mit einer herabhängenden Samenanlage, selten diese grundständig und geradläufig. Nuß oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. Embryo meist gekrümmt. — ♄, selten Kräuter. Blätter mit Nebenblättern. Blüten klein, meist in cymösen Blütenständen, welche oft zu Köpfchen verkürzt sind oder infolge interkalaren Wachstums der Achsen zu Scheiben und Bechern werden. — Ungegliederte Milchsaftschläuche. — Cystolithen häufig.

Unterfam. ***Moroideae.*** Staubblätter einwärts gebogen. Samenanlage am Scheitel, amphitrop. Blätter in der Knospenlage gefaltet, mit kleinen Nebenblättern.

§ **Fatoueae.** Blüten in lockeren Trugdolden. Trop. — *Fatoua* (1 Austral.—Ostas.).

§ **Moreae.** ♂ und ♀ Blüten in Scheinähren, jeder Blütenstand eingeschlechtlich. — ***Morus*** (10 nördl. temp.), Maulbeerbaum (Fig. 169); ***M. nigra*** (aus Persien stammend); die eßbaren Früchte liefern den vielfach off. Sirupus Mororum; ***M. alba*** (aus China stammend, seit dem

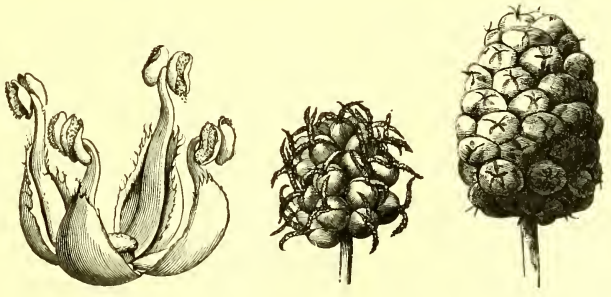


Fig. 169. *Morus. A* u. *B M. alba. A* ♂ Blüte, *B* ♀ Blütenstand. *C M. nigra*, Fruchtstand. — Nach Warming und Engler.

12. Jahrhundert im Mittelmeergebiet kult.); die in der Form sehr wechselnden Blätter sind die Hauptnahrung der Seidenraupen.

§ **Broussonetieae.** ♂ Blüten in Scheinähren, Scheintrauben, Scheinköpfchen. ♀ Blüten in kugeligen Scheinköpfchen. — ***Maclura*** (1) *aurantiaca* (Nordamer.), Osage-Orange, liefert eßbare Fruchtstände und sehr hartes, dauerhaftes Holz. — ***Chlorophora*** (2); *Ch. tinctoria* (trop. Amer.) liefert das echte Gelbholz (»Fustik«); von ***Ch. excelsa,*** einem wichtigen, riesigen Baum des trop. Afr. stammt sehr wahrscheinlich ein Teil des sog. afrikanischen Mahagoni. — ***Broussonetia*** (2); ***B. papyrifera*** und ***B. Kaempferi*** (Japan) liefern Rinde zur Papierbereitung.

§ **Strebleae.** ♂ Blüten in Scheinähren oder Scheintrauben. ♀ Blüten einzeln oder zu 2—4. — Trop. As. — *Streblus* (1).

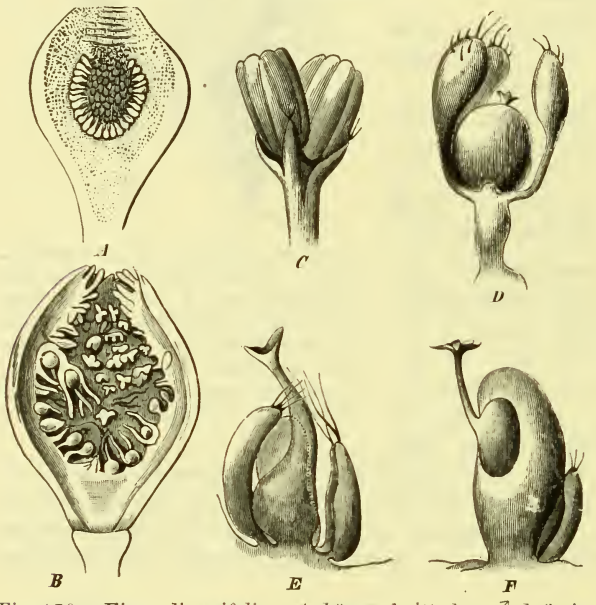


Fig. 170. *Ficus diversifolia.* *A* Längsschnitt der ♂ Infl. im jugendlichen Zustande. *B* dieselben in einem späteren Stadium, unten Gallenblüten, oben ♂ Blüten. *C* ♂ Blüte mit zwei Staubblättern. *D* Gallenblüte. *E* eine sich zur Frucht entwickelnde ♀ Blüte. *F* Frucht. — Nach Solms-Laubach.

§ **Dorstenieae.** Blüten monöcisch, auf linealischen, kreisel- oder scheibenförmigen Receptaculis. — ***Dorstenia*** (70 trop.); ***D. contrajerva*** (trop. Amer.) liefert Bezoarwurzel, Rad. Contrajervae.

Unterfam. ***Artocarpoideae.*** Staubblätter stets gerade. Samenanlage am Scheitel, amphitrop. Blätter in der Knospenlage eingerollt. Nebenblätter meist stengelumfassend, abfallend.

§ **Euartocarpeae.** Blüten in Scheintrauben, Scheinähren, Scheinköpfchen; selten die ♀ Blütenstände mit nur einer Blüte. — *Treculia* (3 trop. Afr.); *Tr. africana,* Okwabaum im trop. Afr.; Samen zu Mehl verarbeitet. — ***Artocarpus*** (40 ind.-malay.); ***A. integrifolia,*** Jack-Baum, und ***A. incisa,*** Brotfruchtbaum (ursprünglich indisch-malayisch), wichtige Nährpflanzen der Tropen.

§ **Olmedieae.** Kugelige oder scheibenförmige Receptacula, von dachig angeordneten Hochblättern umhüllt, eingeschlechtlich. Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade. — ***Castilloa*** (3 trop. Am.); ***C. elastica*** (Mexiko; in den Tropen kult.), liefert Kautschuk. — ***Antiaris*** (16 Ostind.); ***A. toxicaria,*** Upasbaum (ind.-malay.), liefert Pfeilgift.

§ **Brosimeae.** Receptacula kugelig oder hohl mit ∞ ♂ Blüten und einer ♀ Blüte in der Mitte, sonst wie vorige. — ***Brosimum*** (8 trop. Am.); ***Br. alicastrum,*** Brotnußbaum (Zentralamer., Westind.), liefert eßbare Samen und Kautschuk; ***B. galactodendron,*** Milchbaum, Kuhbaum (Venezuela), liefert genießbaren Milchsaft.

§ **Ficeae.** Receptacula kugelig oder verkehrt-eiförmig, innen unterhalb der Mündung mit ∞ Hochblättern, ∞ Blüten einschließend. — ***Ficus*** (600 trop.,

wenige extratrop.) (Fig. 170); ***F. elastica*** (Ostind.), Gummibaum, liefert wie andere Arten des trop. Afrikas und Asiens Kautschuk; ***F. bengalensis*** (Ostind.), Banyan; ***F. religiosa*** sowie ***F. laccifera*** (beide in Ostindien) geben infolge von Insektenstichen Schellack, Gummi Laccae; ***F. sycomorus*** (Ägypten, Ostafr.), Sykomore, lieferte das Holz zu den Mumiensärgen; ***F. carica*** (Mittelmeergebiet), Eßfeige, sehr alte Kulturpflanze mit interessanter Geschlechterverteilung und Bestäubung.

Unterfam. ***Conocephaloideae.*** Staubblätter gerade. Samenanlage am Grunde oder am Scheitel des Fruchtknotens, geradläufig oder etwas gekrümmt. Blätter wie bei den *Artocarpoideae.* — ***Cecropia*** (30—40 trop. Amer.); einige Arten liefern wenig geschätzten Kautschuk; einzelne myrmekophil. — *Myrianthus* (7 trop. Afr.). — *Musanga* (1 trop. Afr.).

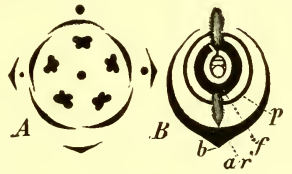


Fig. 171. *A Humulus*, ♂ Blüte. *B Cannabis*, ♀ Blüte; *b* Deckblatt, *p* Perigon, *f* Fruchtknoten. — Nach Warming.

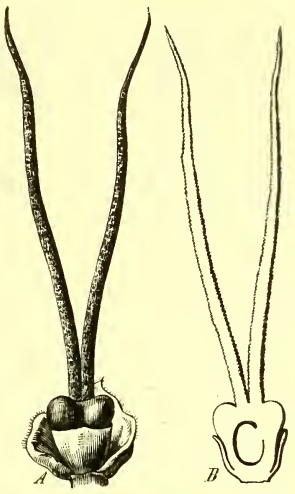


Fig. 172. *Humulus lupulus.* *A* ♀ Blüte mit Perigon nebst Deckblatt ($^8/_1$). *B* ♀ Blüte im Längsschnitt. — Nach Warming.

Unterfam. ***Cannaboideae.*** Staubblätter gerade. Samenanlage am Scheitel des Fruchtknotens. Trockene Schließfrucht. Samen mit fleischigem Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter mit gegenständigen oder ◎ Blättern mit freien Nebenblättern. — ***Humulus*** (2); ***H. lupulus*** (nördl. temp.) (Fig. 171 *A*, 172, 173), Hopfen, die Strobili Lupuli (als »Hopfendolden« wichtiges Braumaterial) enthalten an ihren Deckblättern Drüsenschuppen, die Glandulae Lupuli (Hopfenmehl). — ***Cannabis*** (1) ***sativa*** (Zentralasien) (Fig. 171 *B*, 174), Hanf, wichtige Gespinnstpflanze, liefert außerdem in den Samen Öl; off. die Herba Cannabis indicae (im Orient als Haschisch ein verderbliches Genußmittel).

Fig. 173. *Humulus lupulus.* Frucht im Längsschnitt. — Nach Warming.

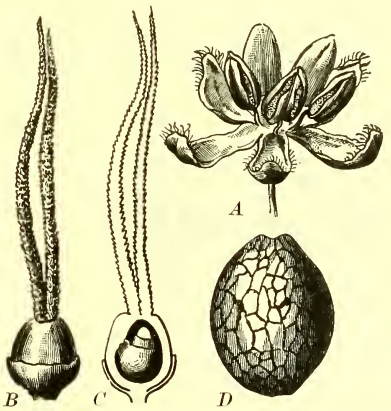


Fig. 174. *Cannabis sativa.* *A* ♂ Blüte ($^3/_1$). ♀ Blüte ($^6/_1$). *C* ♀ Blüte im Längsschnitt. *D* Frucht. — Nach Warming.

Fam. **Urticaceae.** Blüten selten ☿, meist ♂♀, homoiochlam. Blütenhüllblätter 4—5 (selten 2 bis 3). Staubblätter ebensoviel, vor den Blättern der Blütenhülle, in der Knospenlage nach innen gebogen, später elastisch zurückschnellend. Stets 1 Griffel. Fruchtknoten einfächerig mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage. Nuß oder Steinfrucht. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Meist Kräuter, seltener ♄ mit gegenständigen oder ◎ Blättern und Nebenblättern. Blüten in Trugdolden oder Scheinähren

oder Scheinköpfchen (Fig. 175). — Kein Milchsaft. Lange Bastfasern. Cystolithen.

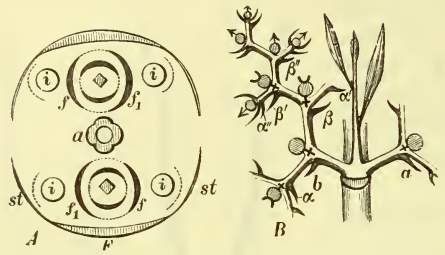


Fig. 175. *A Urtica dioica.* Grundriß der Blütenstandstellung. In den Achseln der opponierten Laubblätter *F*, die auf den Rippen der hohlen vierfurchigen Achse *a* stehen, entspringt je ein kleinlaubiger Bereicherungssproß und aus den Winkeln von dessen unterdrückten Vorblättern (scheinbar aus den Laubblattstipeln *st)* je ein Blütenstand *i*. Das nun folgende Blattpaar des Bereicherungssprosses ff_1 steht noch nach Vorblattweise quer (in fortgesetzter Distichie), erst die folgenden kreuzen sich. Die Blätter des unteren Paares sind ungleich, f_1 ist das größere; dasselbe fällt bei den opponierten Zweigen auf relativ die nämliche, in der Figur die linke Seite. — *B Parietaria erecta.* Aufriß des Blütenstandes. Die Blütenstände entspringen ebenfalls am Grunde eines axillären Bereicherungszweiges, aus den Winkeln von dessen Vorblättern, die aber hier (bei *a* und *b)* ausgebildet, nur an ihren Achselsprossen bis zur neuen Auszweigung dicht unterhalb der Blüte hinaufgewachsen sind. Dies Hinaufwachsen wiederholt sich auch bei den Deckblättern der weiteren Verzweigungen der cymös-wickeligen Blütenstände ($\alpha\beta$; $\alpha'\beta'$; $\alpha''\beta''$ usw.). Der Blütenstand ist der Anschaulichkeit wegen etwas lockerer dargestellt, als in der Natur; auch ist er nur teilweise ausgeführt. — Nach Eichler.

A. Mit Brennhaaren.

§ **Urereae.** Blütenhülle der ♀ Blüten viergliedrig. Blätter ◎ oder gegenständig. — ***Urtica*** (30 temp.); ***U. dioica*** (nördl. temp.) (Fig. 176) und ***U. cannabina*** (Persien, Sibirien), Gespinnstpflanzen. — ***Laportea*** (25 meist trop.); ***L. canadensis***(Nordamer.), Gespinnstpflanze.

B. Keine Brennhaare.

§ **Procrideae.** Blütenhülle der ♀ Blüten meist dreigliedrig. Narbe pinselförmig. — *Pilea* (160 trop.). — *Elatostema* (60 trop.).

§ **Boehmerieae.** ♂ Blüten mit 4—5 (selten 2—3) Staubblättern. Vorblätter nie zu einem Involukrum vereint. — ***Boehmeria*** (45 meist trop.); ***B. nivea*** und ***B. viridis*** (temp. u. trop. Ostas.), wichtige Gespinnstpflanzen mit bis 26 cm langen Bastfasern, liefern Ramiefaser oder »Chinagras«, Nesseltuch. — ***Maoutia*** (8 Ostind., malay.); ***M. puya*** (Himalaja), Gespinnstpflanze.

§ **Parietarieae.** Blütenhüllblätter stets vorhanden. Vorblätter häufig zu einem Involukrum vereint. — *Parietaria* (7 temp.—trop.).

§ **Forskaoleeae.** ♂ Blüten mit nur einem Staubblatt. — *Forskaolea* (5 Nordafr.—Indien).

Fig. 176. *Urtica dioica.* Diagramme der ♂ *(A)* und ♀ *(B)* Blüte. — Nach Warming.

b. Reihen, welche vorherrschend Pflanzen mit homoiochlamydeischer, hochblattartiger oder korollinischer Blütenhülle umfassen. Diplochlamydie selten.

13. Reihe **PROTEALES.** (Engler 1886.) Blüten (Fig. 177) zyklisch, homoiochlam., scheinbar haplochlam., meist 2 + 2 gliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕ oder ·|·. Blütenhülle petaloid. Staubblätter vor den Blütenhüllblättern. Staubblätter selten ganz frei, meist mit den Blättern der Blütenhülle vereint, nur die Antheren frei. Karpell 1, oberständig. — Meist ♄ mit abwechselnden, ungeteilten oder fiederteiligen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren oder Trauben.

Fam. **Proteaceae.** Fruchtknoten oberständig, an der Bauchnaht mit ∞ — 1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Balgfrucht oder Schließfrucht. Samen ohne Nährgewebe. Embryo bisweilen mit 3—8 Keimblättern. — 1100,

davon 720 in Australien, 262 in Südafrika, 27 in Neu-Caledonien, 25 in Ostasien, 36 im tropischen Südamerika; wenige im trop. Afrika und in anderen Teilen der südlichen Hemisphäre.

Unterfam. ***Persoonioideae.*** Blüten einzeln in den Achseln der Tragblätter. Fruchtknoten mit nur einer Samenanlage. Früchte stets einsamig.

§ **Persoonieae.** Blütenhülle ⊕, mit freien Blättern. Staubfäden frei oder nur wenig mit der Blütenhülle vereint. — *Persoonia* (60 Australien).

§ **Franklandieae.** Blütenhülle ⊕, mit enger Röhre. Staubfäden mit der Blütenhülle vereint. — *Franklandia* (2 Austral.).

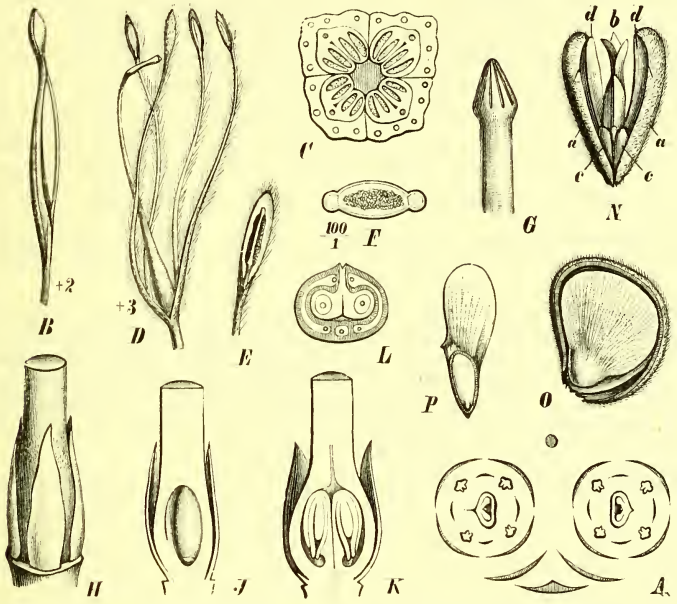


Fig. 177. *Banksia.* *A* Diagramm eines Blütenpaares mit Vorblättern und Tragblatt. — *B* *B. marginata:* Knospe im Begriff sich zu öffnen. — *C*—*L* *B. dryandroides:* *C* Querschnitt der Knospe, die Fächer der Antheren zeigend; *D* die Blüte geöffnet; *E* oberer Abschnitt eines Blütenhüllblattes mit einer Anthere; *F* Pollen; *G* Ende des Griffels; *H* Fruchtknoten, umgeben von den lanzettlichen Schüppchen des Diskus; *J* derselbe an der Seite geöffnet; *K* derselbe vorn geöffnet; *L* derselbe im Querschnitt. — *N* Frucht von *B. ornata,* von der Seite gesehen: *a* die Balgklappen, *b* die von den beiden Samen losgelösten Integumentschichten, *c* die Samen, *d* deren Flügel; *O* Samen der vorigen. — *P* Samen von *B. integrifolia* im Längsschnitt, den Keimling zeigend. — Nach Engler.

§ **Proteeae.** Blüten ⊕ oder ·|·, mit enger, sich spaltender Röhre. Staubfäden mit der Blütenhülle vereint; Antheren meist sämtlich fruchtbar. — ***Protea*** (80 Afrika, insbesondere Kapland). — ***Leucadendron*** (70 Kapland); *L. argenteum,* »Silberbaum«, liefert Gerbrinde. — Außerdem viele andere im Kapland, weniger in Australien).

§ **Conospermeae.** Blütenhülle ·:·. Staubfäden oberwärts frei. Von den vier Antheren eine dithecisch, zwei monothecisch, eine steril. — Australien. — *Conospermum* (34).

Unterfam. ***Grevilleoideae.*** Blüten meist paarweise in den Achseln der Tragblätter. Fruchtknoten mit mehreren oder zwei stets umgewendeten Samenanlagen. Frucht mit ∞—1 Samen, meist aufspringend.

§ **Grevilleeae.** Blütenstand meist ohne Involukrum. Fruchtknoten meist nur mit zwei, selten mit vier Samenanlagen. Frucht ohne Scheidewand zwischen den Samen. — ***Grevillea*** (160 Austral.). — ***Hakea*** (100 Austral.). — *Helicia* (25 ind.-malay.). — *Roupala* (36 trop. Amer.).

§ **Embothricae.** Blütenstand meist mit Involukrum. Fruchtknoten mit wenigstens vier Samenanlagen. Oft dünne Scheidewände zwischen den Samen. — Austral., Neu-Caledon., Südamerika. — *Embothrium* (5 Südam., Ostaustral.).

§ **Banksieae.** Blütenstand meist mit Involukrum. Fruchtknoten mit zwei Samenanlagen. — ***Banksia*** (46 Austral.). — ***Dryandra*** (50 Austral.).

14. Reihe **SANTALALES.** Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar haplochlam., mit den Staubblättern vor den Blütenhüllblättern, seltener heterochlam. und haplostemon oder diplostemon. Fruchtknoten unterständig. Karpelle (2—3), selten nur eines; zu jedem Karpell gehört eine vom Scheitel der Fächer oder von einer zentralen freien Placenta herabhängende Samenanlage, oder die Placenten und Samenanlagen sind nicht ausgegliedert*); bisweilen ist auch das ganze Gynaeceum auf einen ungegliederten, die Makrospore einschließenden Zellkörper reduziert *(Balanophora)*. Sind deutlich hervortretende Samenanlagen vorhanden, dann entbehren sie meist der Integumente oder besitzen nur eines, selten zwei.

1. Unterreihe ***Santalineae.*** Samenanlagen aus den Placenten ausgegliedert, häufig ohne Integument, bei den *Olacaceae* auch mit einem oder zwei Integumenten.

Fam. **Myzodendraceae.** Blüten ♂ ♀. ♂ nackt, mit 2—3 (oder 1) Staubblättern mit monothecischen Antheren. ♀ mit einer dem Stempel angewachsenen Blütenhülle(?). Karpelle (3). Drei Narben. Fruchtknoten mit zentraler Placenta, von welcher drei Samenanlagen ohne Integument herabhängen. Frucht dreikantig oder dreiflügelig, mit drei in den Furchen stehenden, stark verlängerten, federartigen Borsten. — Halbsträucher, wie die *Loranthaceae* Halbparasiten, mit ◎ Blättern und sehr kleinen Blüten. — *Myzodendron* (9 Südchile), besonders auf den antarktischen *Nothofagus*.

Fam. **Santalaceae.** Blüten (Fig. 178) ☩, ☿ oder ♂ ♀, monöcisch oder diöcisch, homoiochlam., mit becherförmiger Achse. Blütenhüllblätter: 2 + 2 oder 2 + 3 (selten 3 oder 6), klappig, hochblattartig oder korollinisch, unterwärts vereinigt; Staubblätter vor den Blütenhüllblättern, mit dithecischen Antheren. Karpelle mit den Blütenhüllblättern abwechselnd. Fruchtknoten meist unterständig, einfächerig, mit zentraler Placenta, von welcher 1—3 (selten 4—5) integumentlose Samenanlagen mit heraustretendem Embryosack herabhängen. Halbfrucht. Samen nur 1, mit Nährgewebe. — Kräuter oder ♄ mit ◎ oder gegenständigen Blättern. Meist chlorophyllhaltige Halbparasiten. Blüten meist klein. — 250 calid., temp.

§ **Anthoboleae.** Blütenhülle hypogynisch. — *Exocarpus* (14 Austral., ozean. Inseln).

§ **Osyrideae.** Blütenhülle epigynisch, ohne Röhre oberhalb des Fruchtknotens, oder wenn eine solche vorhanden, dann mit dem Diskus bekleidet. — ***Osyris*** (6 Südeur., Afr., Ostind.); *O. alba* (im Mittelmeergebiet verbreitet); *O. tenuifolia* (Ostafr.) liefert wohlriechendes Holz. — ***Santalum*** (9 ind.-malay., Austral.); ***S. album,*** Sandelholzbaum (Fig. 179) (ind.-malay., in Ostindien kultiviert), gibt das weiße Sandelholz (Lignum Santali album) und daraus das off. Oleum Santali.

---

* **Die in diesem Verwandtschaftskreis vorkommenden Modifikationen in der Lage der Makrosporen oder Embryosäcke nötigen zu folgender Erweiterung des Begriffs Placenta: Placenta ist der Teil des Gynaeceums, welcher die Makrosporen (Embryosäcke) und damit auch die Samenanlagen einschließt (ungegliederte Placenta) oder aber ± frei werdende, die Makrosporen umschließende Körper, die typischen Samenanlagen, ausgliedert.**

§ **Thesieae.** Blütenhülle epigynisch; Röhre oberhalb des Fruchtknotens verlängert, innen nicht mit dem Diskus bekleidet. — ***Thesium*** (150 in den temp. Gebieten der alten Welt, nur zwei in Amerika (Brasil.); besonders reich in Südafrika).

Fam. **Opiliaceae.** Blüten ☿, heterochlam., mit undeutlichem, saumartigem Kelch. Fruchtknoten mit nur einer Samenanlage ohne Integument. — *Opilia* (6 paläotrop.).

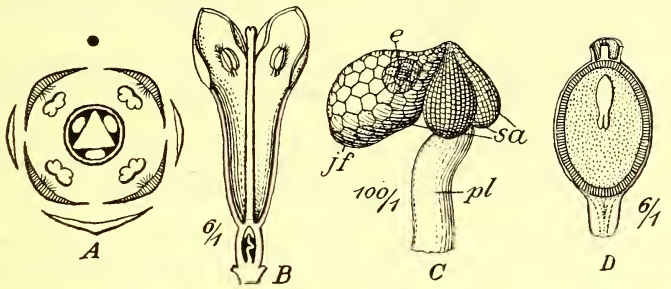


Fig. 178. *Thesium alpinum*. *A* Diagramm der Blüte. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Placenta *pl* mit den drei herabhängenden Samenanlagen *sa*; die linke, befruchtete *jf* entwickelt sich zu dem einzigen Samen. *D* Samen im Längsschnitt. — *A*, *C* nach Le Maout und Decaisne, *B*, *D* nach Hieronymus.

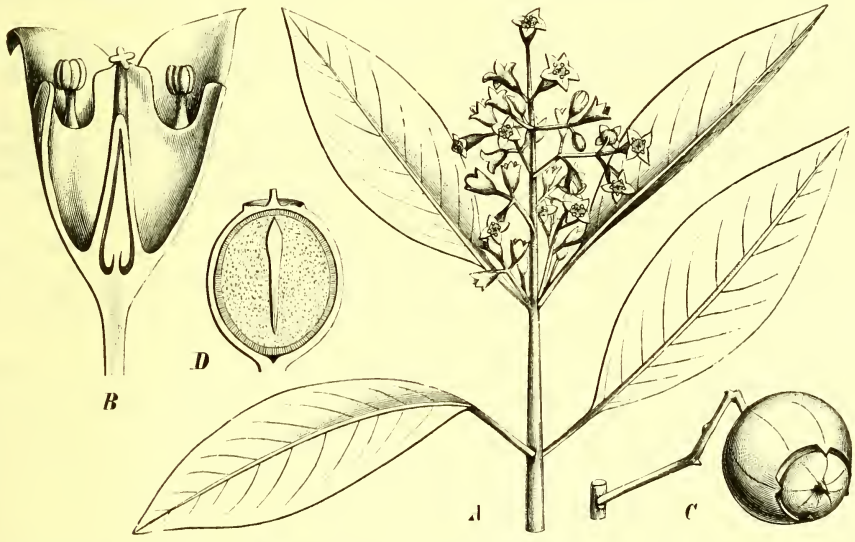


Fig. 179. *Santalum album*. *A* Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. *B* fast medianer Längsschnitt einer Blüte ($^{10}/_{1}$). *C* reife Frucht ($^{2}/_{1}$). *D* reife Frucht im Längsschnitt ($^{2}/_{1}$). — Nach Hieronymus.

Fam. **Grubbiaceae.** Blüten haplochlam., diplostemon, ⊕, ☿. Blütenhülle hochblattartig, vierklappig. Staubblätter 4 + 4, mit rudimentären Hinterfächern der Thecae. Karpelle (2). Ein kurzer Griffel. Fruchtknoten unterständig, in der Jugend unten zweifächerig, dann einfächerig, mit zwei an zentraler Placenta hängenden geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument. Halbfrucht steinfruchtartig. Ein Samen mit öligem Nährgewebe. — ♄ mit gegenständigen, lederartigen Blättern und kleinen Blüten. Niemals Halbparasiten. — *Grubbia* (3 Südafr.).

Fam. **Olacaceae.** Blüten heterochlam., ⊕, meist ☿. Kelch meist undeutlich, vier- bis sechszähnig, bei der Fruchtreife häufig bedeutend vergrößert.

Blumenblätter 4—6, meist klappig. Staubblätter ebensoviel oder 2—3 mal so viel. Karpelle (2—5). Ein Griffel. Fruchtknoten oberständig, nur unten zwei- bis fünffächerig, mit meist freier Placenta, von welcher in die Fächer meist je eine umgewendete Samenanlage herabhängt; diese meist ohne Integument, seltener mit einem oder zwei Integumenten. Steinfrucht oder Nuß einsamig. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — ♄ mit meist ◎, ganzrandigen Blättern und meist kleinen Blüten. Niemals Halbparasiten. In den Blättern häufig Zellgruppen mit verkieselten Wandungen. — Calid.

Unterfam. ***Schoepfioideae.*** Staubblätter nur vor den Blumenblättern. Samenanlagen nackt, geradläufig, den Embryosack nach unten kehrend. Kelchsaum nicht deutlich. — *Schoepfia* (20 trop.).

Unterfam. ***Olacoideae.*** Samenanlagen nackt, umgewendet, den Embryosack nach oben kehrend. Kelch bei der Fruchtreife ± vergrößert. — *Olax* (30 paläotrop.). — *Liriosma* (14 trop. Südam.); von *L. ovata* (Brasil.) wird das Aphrodisiacum Muira Puama abgeleitet. — *Dulacia* (14 neotrop.).

Unterfam. ***Dysolacoideae.*** Samenanlagen mit einem oder zwei Integumenten, umgewendet, den Embryosack nach oben kehrend. Kelch nicht selten bei der Fruchtreife vergrößert.

§ **Ximenieae.** Staubblätter doppelt oder dreimal so viel als Blumenblätter. — ***Ximenia*** (5 trop.); *X. americana* (trop.) liefert wertvolles Holz, eßbare Früchte und ölreiche Samen.

§ **Heisterieae.** Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter oder ebensoviel und dann mit den Blumenblättern abwechselnd. Milchsaftschläuche in den Blättern. — *Heisteria* (23 trop. Amer., Afr.).

§ **Couleae.** Staubblätter viermal so viel als Blumenblätter. — Schizogene Harzbehälter in der Rinde und den Blättern. — ***Coula*** (1) *edulis* (Westafr.) liefert ölreiche Samen.

Fam. **Octoknemataceae.** Blüten ☿. Blütenhüllblätter 2 + 3. Staubblätter 2 + 3, vor den Blütenhüllblättern. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit fadenförmiger, der Wand angedrückter Placenta und drei hängenden Samenanlagen. Halbfrucht steinfruchtähnlich, mit einem mit acht Leisten versehenen Samen. ♄ mit abwechselnden Blättern mit Sternhaaren. — *Octoknema* (1 Westafr.).

2. Unterreihe ***Loranthineae.*** Samenanlagen meist nicht ausgegliedert. Embryosäcke (Makrosporen) in einem zentralen konvexen Körper, welcher aus der Basis der Karpelle kongenital emporgewachsen ist, genau vor den einzelnen Karpellen entstehend, oder in den Wänden der Karpelle eingeschlossen.

Fam. **Loranthaceae.** Blüten homoiochlam., scheinbar haplochlam., meist ⊕, selten fast ·|·, ☿ oder ♂ ♀, 2—3-gliedrig. Achse ± becherförmig, mit dem Fruchtknoten vollständig vereint, nicht selten um die Basis der Blütenhülle als gekerbter oder gezähnter Rand hervortretend. Blütenhüllblätter 2 + 2 — 3 + 3, hochblattartig oder korollinisch. Staubblätter so viel als Blütenhüllblätter und vor diesen, frei oder mit ihnen vereint. Fruchtknoten meist ohne Ausgliederung der Placenten und der Samenanlagen; von den Embryosäcken meist nur einer, selten 2—3 fruchtbar, dem Pollenschlauch entgegen wachsend. Halbfrucht, in welcher die Innenschicht der Blütenachse verschleimt und klebrig wird, bei manchen Arten auch Kautschuk enthält. Nährgewebe ± ausgebildet. Embryo mit 2 oder 3—6 Keimblättern. — ♄, selten krautartige, meist auf Bäumen durch Haustorien befestigte, chlorophyllhaltige Halbparasiten, meist mit vollkommen entwickelten Laubblättern; der auf Cactaceen *(Cereus)* in Chile vorkommende *Phrygilanthus aphyllus* ein echter Parasit mit mycelartigen Saugsträngen, ohne Kotyledonen und Laubblätter. — 850, vorzugsweise trop.

Unterfam. ***Loranthoideae.*** Unterhalb der Blütenhülle zwei mit ihr verwachsene Vorblätter oder eine ± deutliche Wucherung an der Blütenachse, der

»Calyculus«. Halbfrucht mit klebriger Mittelschicht (Viscinschicht) außerhalb der zu den Blütenhüllblättern führenden Leitbündel.

§ **Nuytsieae.** Stamm mit Sekretgängen. Kein Calyculus, aber die Blüten unten mit den beiden Vorblättern verwachsend. Samenanlagen ausgegliedert, ohne Integument, miteinander verwachsend. Halbfrucht trocken, dreiflügelig, Viscinschicht schwach. — Nicht parasitisch. — *Nuytsia* (1 Austral.).

§ **Lorantheae.** Stamm ohne Sekretgänge. Calyculus. Samenanlagen nicht ausgegliedert. Halbfrucht beerenartig oder steinfruchtartig. — *Phrygilanthus* (30 Südam., Australien), s. oben. — *Struthanthus* (40 Südamer.), mit Haustorien

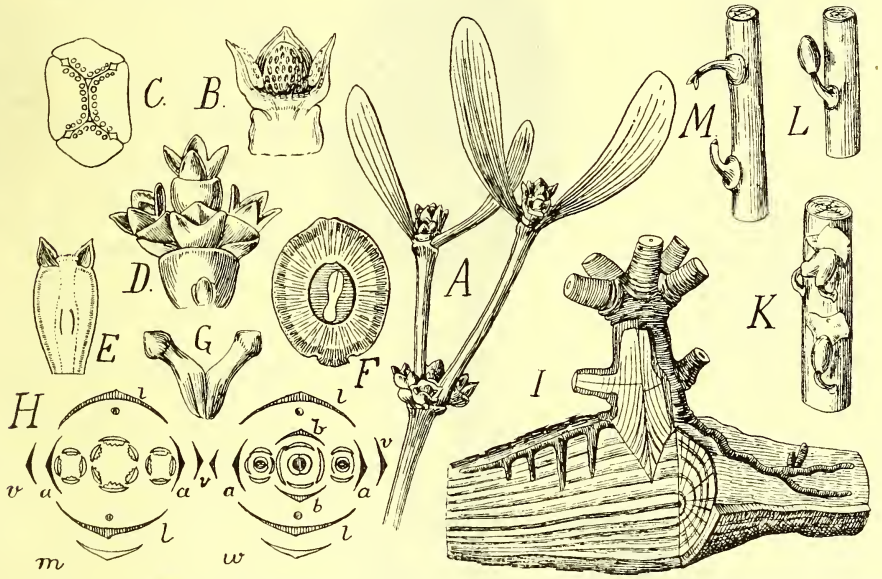


Fig. 180. *Viscum album.* *A* Blütenzweig einer ♂ Pflanze. *B* ♂ Blüte im Längsschnitt. *C* dieselbe im Querschnitt, die Pollenfächer auf den vier Perigonblättern zeigend. *D* ♂ Blütenköpfchen. *E* Längsschnitt durch die ♀ Blüte. *F* Längsschnitt durch die Frucht. *G* zwei Embryonen aus dem Samen. *H* Diagramm; *m* ♂, *w* ♀ Blüten; *v* Vorblätter, *l* Laubblätter, *a* und *b* Hochblätter des Blütenköpfchens, in den Achseln von *l* die Erneuerungssprosse. *I* unterer Teil des Stammes einer Mistel, den Ansatz und den Verlauf der Rindensaugstränge in der Wirtspflanze zeigend. *K*—*M* Keimung: *K* zwei Beeren an einem Baumast, aus denen die Keimsprosse hervortreten; *L* der Keimsproß hat sich am vorderen Ende mit einer Haftscheibe befestigt und hebt die Fruchtschale in die Höhe; *M* zwei Keimpflänzchen im zweiten Jahre, nach Abwerfen der Fruchtschale zur Zeit der Entfernung der Keimblätter. — Nach Le Maout und Decaisne, Sachs, Engler und anderen.

an den windenden Stengeln. — *Phthirusa* (50 trop. Amer.). — *Psittacanthus* (70 trop. Amer.). — *Oryctanthus* (14 trop. Amer.), mit kriechenden Wurzeln, an denen Haustorien entstehen. — ***Loranthus*** (300 in den Tropen der alten Welt, wenige extratropisch); *L. europaeus,* »Eichenmistel«, auf Eichen und der Edelkastanie, medit., bis Mitteldeutschland.

Unterfam. ***Viscoideae.*** Unterhalb der Blütenhülle keine deutliche Calyculuswucherung. Blüten stets ♂ ♀. Halbfrucht mit klebriger Mittelschicht zwischen den zu den Blütenhüllblättern und den zu den Karpellen führenden Leitbündeln.

§ **Eremolepideae.** Blüten in einfachen Ähren oder Trauben. Die Tragblätter der ♂ Blüten leicht abfallend. — Meist antarktisch und südamerikanisch. — *Eremolepis* (6 Südamerika).

§ **Phoradendreae.** Blüten in Gruppen in den Achseln von persistierenden Hochblättern, oder extraaxillär an den Internodien sitzend. Placenta zentral. Embryosäcke **U**-förmig aus der Placenta im Bogen in die Wandung des Fruchtknotens eintretend. — *Dendrophthora* (20 Westindien). — ***Phoradendron*** (100 Nord- und Südamerika).

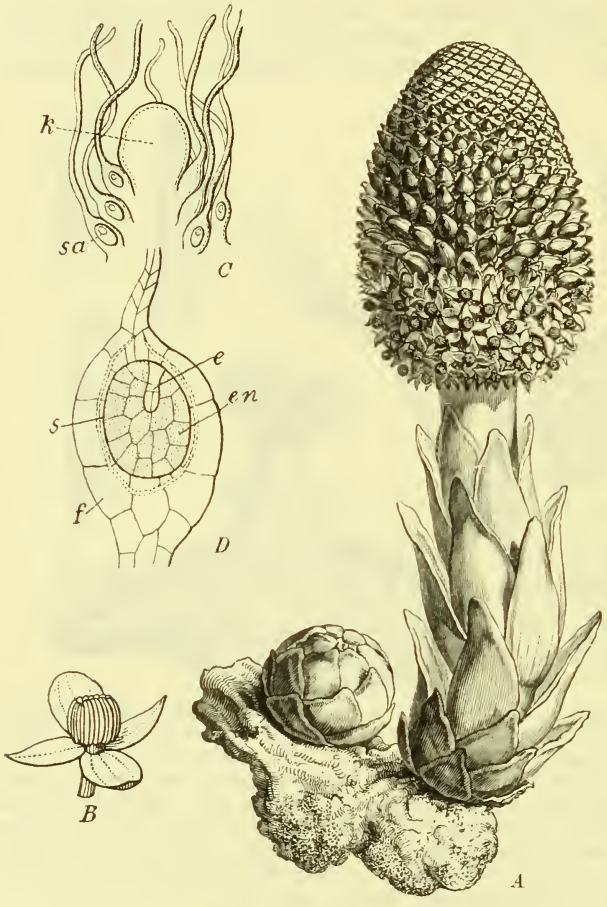


Fig. 181. *A*, *D Balanophora dioica*. *B*, *C Balanophora elongata*. *A* Habitus der ♂ Pflanze, *B* ♂ Blüte. *C* Stück des ♀ Blütenstandes im Längsschnitt. *D* Frucht im Längsschnitt: *k* steriles Kölbchen, *sa* Samenanlagen, *s* Samen, *e* Embryo, *en* Nährgewebe, *f* Fruchtwand. — *A* nach Baillon, *B*—*D* nach Engler.

§ **Arceuthobieae.** Embryosäcke in der Placenta eingeschlossen bleibend und in dieser aufsteigend. Antheren mit einem Fach. — ***Arceuthobium*** (10 nördl. temp.); *A. oxycedri* (medit.); *A. minutissimum* (Himalaja) auf *Pinus excelsa*, mit nur wenige Millimeter großem Sproß.

§ **Visceae.** Blüten einzeln oder in Gruppen in den Achseln von persistierenden Hochblättern, selten endständig. Placenta basal. Antheren mit mehr als vier oder ∞ Fächern. — ***Viscum*** (60); ***V. album,*** Mistel (Fig. 180), mit unter der Rinde wachsenden chlorophyllhaltigen Rindensaugsträngen und Senkern, in Europa und Asien; viele Arten in Afr., Amer. Austral.; *V. minimum* auf der succulenten *Euphorbia polygona* (östl. Kapland), mit nur einige Millimeter langem Sproß. — Arten von *Struthanthus*, *Phthirusa* und *Phoradendron* in Venezuela und wohl auch in anderen Teilen des trop. Amer. enthalten in ihren Halbfrüchten bis zu 20 % des Trockengewichts an gutem Kautschuk.

3. Unterreihe ***Balanophorineae.*** Placenta zentral, mit hängenden Samenanlagen ohne Integument und freien Embryosäcken, oder die letzteren umschließend. Chlorophyllose Wurzelparasiten.

Fam. **Balanophoraceae.** Blüten (Fig. 181) homoiochlam. oder nackt, meist ♂ ♀. ♂: Blütenhüllblätter 3—4 (selten 2—8), unterwärts vereint. Staubblätter ebensoviel oder 1—2, mit ein- bis vielfächerigen Antheren. ♀: Blütenhülle

meist 0, Karpelle (1—2), selten (3—5); Griffel 1—2 (oder 3—5). Fruchtknoten oberständig, mit einer zentralen, selten freien, hängende nackte Samenanlagen tragenden, häufig mit der Wandung des Fruchtknotens zusammenhängenden Placenta, in welcher in der Regel so viel Embryosäcke liegen, als Griffel vorhanden sind. Nuß oder Steinfrucht mit einem Samen. Nährgewebe +, ölreich. Embryo klein, ohne Keimblätter. Bisweilen Apogamie des ♀ Sexualapparates; der Embryo geht dann aus dem oberen Embryosackkern hervor. — Fleischige Wurzelparasiten, reich an Stärke oder wachsartigem Balanophorin, mit knolligem, selten zylindrischem Rhizom, durch knollige Anschwellungen oder kurze Fortsätze den Nährwurzeln aufsitzend; Stengel mit Niederblättern, meist endogen im Rhizom entstehend und dasselbe durchbrechend; Blüten klein, in einfachen kopfförmigen oder kolbenartigen, seltener verzweigten Blütenständen. — 40 calid.

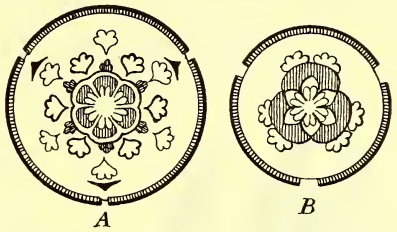


Fig. 182. *A* Diagramm der Blüte von *Asarum europaeum*. *B* desgl. von *Aristolochia sipho*. — Nach Eichler.

Unterfam. ***Mystropetaloideae.*** Blüten ♂ ♀, monöcisch, mit Blütenhülle. ♂ Blüten mit dreilappiger zygomorpher Blütenhülle und zwei Staubblättern. Placenta mit drei hängenden nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. — *Mystropetalum* (2 Südafr.).

Unterfam. ***Dactylanthoideae.*** ♂ Blüten nackt, mit 1—2 Staubblättern. ♀ Blüten mit Blütenhülle. Blütenstand verzweigt. — *Dactylanthus* (1 Neuseeland).

Unterfam. ***Sarcophytoideae.*** ♀ Blüten nackt. Placenta mit drei hängenden nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. Kein Griffel. Rhizom stärkehaltig. Blütenstand verzweigt. — *Sarcophyte* (1) *sanguinea* (Süd- und Ostafrika).

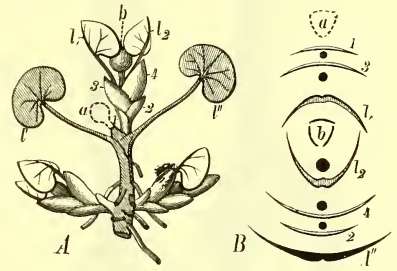


Fig. 183. *A* Aufbau von *Asarum europaeum*, nach einem Stadium von Mitte April. Der untere schraffierte Teil ist der Sproß des Vorjahres, die Niederblätter sind abgefallen (nur die Narben der zwei obersten mit ihren im Austreiben begriffenen Achselsprossen sind dargestellt), die Laubblätter *l'* und *l''* noch erhalten, bei *a* die abgefallene Blüte des Vorjahres. In der Achsel des oberen Laubblattes *l''* der austreibende sympodiale Erneuerungssproß mit den vier Niederblättern *1—4*, den beiden neuen Laubblättern l_1 und l_2 und der Gipfelblüte *b*. — *B* Grundriß des Erneuerungssprosses aus der Achsel von *l''* der Fig. *A*; Bedeutung der Buchstaben wie in dieser. — Nach Eichler.

Unterfam. ***Lophophytoideae.*** ♂ Blüten nackt, mit zwei Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Placenta mit zwei hängenden, nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. Rhizom stärkehaltig. — ***Lophophytum*** (4); *L. mirabile* (häufig in Brasil.).

Unterfam. ***Scybalioideae.*** ♀ Blüten nackt. Fruchtknoten mit zentraler, oben freier, zwei oder mehr Embryosäcke einschließender Placenta. Griffel 2. Rhizom stärkehaltig. — ***Scybalium*** (4 trop. Amer.). — ***Helosis*** (4 trop. Amer.). — ***Rhopalocnemis*** (1 Java und Ostind., 2 trop. Amer.).

Unterfam. ***Balanophoroideae.*** Rhizom Balanophorin enthaltend. ♀ Blüten auf einen kegelförmigen, den Embryosack einschließenden Körper reduziert. — ***Balanophora*** (12 trop. Asien und Austral.), apogam (s. oben); aus dem wachsartigen Harz des Grundgewebes werden Kerzen verfertigt. — ***Langsdorffia*** (1) *hypogaca* (trop. Amerika), wie vorige zur Kerzenbereitung verwendet. — *Thonningia* (1) *sanguinea* (trop. Afr.).

15. Reihe **ARISTOLOCHIALES.** Blüten zyklisch, homoiochlam. oder haplochlam., ⊕ oder ·|·. Blütenhülle korollinisch. Fruchtknoten meist unterständig, 3—6-fächerig mit zentralwinkelständigen Placenten, oder einfächerig mit wandständigen Placenten und ∞ Samenanlagen.

Fam. **Aristolochiaceae.** Blüten (Fig. 182) homoiochlam., meist ☿, ⊕ oder ·|·. Blütenhülle meist dreigliedrig, vereintblätterig, korollinisch. Staubblätter 6—36, selten 5, frei oder mit dem Griffel vereint, meist mit extrorsen Antheren. Fruchtknoten meist unterständig, 4—6-, selten 5-fächerig, mit ∞ umgewendeten Samenanlagen in den Fächern. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel. Samen mit Nährgewebe und kleinem Embryo. — Kräuter oder ♄, letztere windend. Blätter ◎, meist einfach, ohne Nebenblätter.

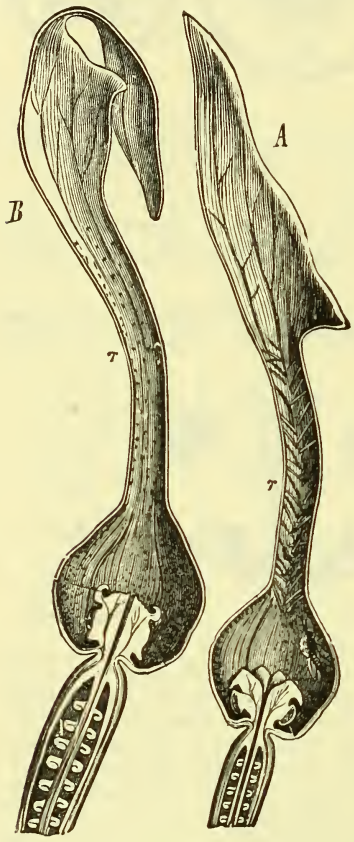


Fig. 184. *Aristolochia clematitis.* *A* Blüte vor, *B* Blüte nach der Bestäubung im Längsschnitt; vergr. — Nach Sachs.

§ **Asareae.** Blüten ⊕. Fruchtknoten halbkugelig. Kräuter mit nierenförmigen Blättern. — ***Asarum*** (13 nördl.-temp.); ***A. europaeum,*** Haselwurz (Fig. 183), liefert Rhizoma Asari.

§ **Apameae.** Blüten ⊕. ♄ mit länglichen Blättern. Fruchtknoten lineal. — 10 ind.-malay. — *Apama* (5).

§ **Aristolochieae.** Blüten ·|·. — ***Aristolochia*** (180 trop.-temp.); *A. sipho* (atlant. Nordamer.), Pfeifenblume, häufige Zierpflanze; ***A. serpentaria*** (Nordamer.), liefert Rhizoma Serpentariae; *A. clematitis* (Eur.) (Fig. 184), Osterluzei; *A. longa* und *A. rotunda* (Mittelmeergebiet) liefern Tubera Aristolochiae longae und rotundae; *A. gigas* (Bras.), *A. grandiflora* (Westind.), *A. Goldieana* (Westafr.) mit riesigen, auffallenden, nach Aas riechenden Blüten oft in Gewächshäusern kultiviert.

Fam. **Rafflesiaceae.** Blüten (Fig. 185) selten ☿, meist ♂ ♀, haplochlam., ⊕. Blütenhülle 4- bis 5-gliedrig. Antheren ∞ an der Unterseite des scheibenförmigen Columnarandes, dicht unterhalb der ringförmigen Narben. Fruchtknoten unterständig, einfächerig und mit 4 oder 6—8 wandständigen Placenten, oder mit ∞ gewundenen Kammern mit ∞ Samenanlagen mit einem oder zwei Integumenten. Beere mit ∞ Samen. Embryo ungegliedert, im Nährgewebe. — Parasiten mit thalloidischem Haftorgan; Sprosse sehr kurz, mit Niederblättern und einer endständigen Blüte oder Blütentraube.

§ **Rafflesieae.** Eine endständige Blüte. Fruchtknoten mit ∞ unregelmäßigen Spalten, deren Wände mit ∞ geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument besetzt sind. Antheren ∞, in einem Kreis. — 10 trop. As. — ***Rafflesia*** (7 ind.-malay.); ***R. Arnoldii*** in Sumatra, die größte Blüte der Erde, mit 1 m Durchmesser; ***R. patma*** auf Java; beide auf Wurzeln von *Cissus*-Arten.

§ **Apodantheae.** Eine Endblüte. Fruchtknoten einfächerig, mit wandständigen, sitzenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Antheren in zwei oder drei Kreisen. Stammparasiten. — *Apodanthes* (2 Brasil., auf Arten der *Flacourtiaceae*). — ***Pilostyles*** (8 Amer., Afr., Syr., auf Leguminosen).

§ **Cytineae.** Blüten in endständiger Traube. Antheren in einem Kreis. Fruchtknoten mit verzweigten Placenten. — ***Cytinus*** (3); ***C. hypocistis*** auf den Wurzeln von *Cistus* im Mittelmeergebiet; eine zweite Art in der Kapkolonie auf der Komposite *Eriocephalus racemosus;* eine dritte in Madagaskar auf dem Stamm der Hamamelidacee *Dicoryphe.* — *Scytanthus* (4 Mexiko).

Fam. **Hydnoraceae.** Blüten 3—4-gliedrig, ☿, ⊕, haplochlam. Blütenhülle röhrig, mit 3—4 fleischigen, klappigen Abschnitten. Staubblätter 3—4, an der Innenseite der Röhre, seitlich miteinander verwachsen, mit ∞ linienförmigen, parallelen Pollenfächern; bisweilen auch noch drei tiefer stehende Staminodien

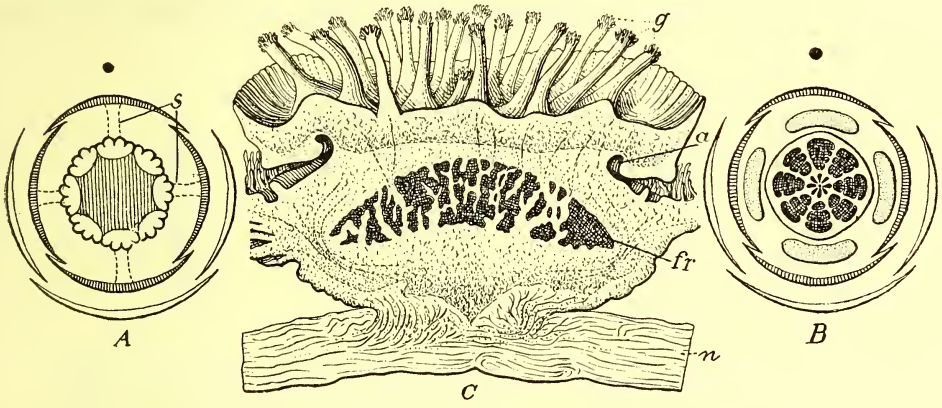


Fig. 185. *A*, *B Cytinus hypocistis. A* Diagramm der ♂, *B* der ♀ Blüte: *s* die Scheidewände, welche die Staminalsäule mit der Röhre der Blütenhülle verbinden. *C Rafflesia Arnoldii.* Längsschnitt durch die ♀ Blüte; die Blütenhülle ist rechts und links weggebrochen; *a* die Rinne, in welcher die hier rudimentären Antheren sitzen, *g* Griffel mit Narben, *fr* Fruchtknoten mit ∞ Samenanlagen, *n* Nährwurzel mit den zahlreichen Gewebesträngen des Parasiten. — *A*, B nach Eichler, Le Maout und Decaisne, *C* nach R. Brown.

vorhanden. Fruchtknoten einfächerig, mit drei Gruppen wandständiger, plattenförmiger Placenten mit ∞ geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument. Beere mit fast holziger, bisweilen quer aufspringender Schale. Nährgewebe aus Perisperm und Endosperm bestehend, mit kleinem, kugeligem oder eiförmigem Embryo. — ***Hydnora*** (8 Afr.). — ***Prosopanche*** (2 Argentinien); *Pr. Burmeisteri* auf den Wurzeln von *Prosopis*-Arten oft massenhaft auftretend; Früchte zur Schweinemast dienend.

16. Reihe **POLYGONALES.** Blüten haplochlam. bis heterochlam., ⊕. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer grundständigen, aufrechten, nur selten mit einer umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Blätter meist mit Ochrea.

Fam. **Polygonaceae.** Blüten (Fig. 186) zyklisch oder teilweise ◎, haplochlam. bis heterochlam., ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter 3—6. Staub-

blätter 6—9, seltener weniger oder mehr, teilweise verdoppelt. Karpelle (3) oder (2), selten (4), mit 3, 2 oder 4 Griffeln. Nuß. Samen mit reichlichem, mehligem Nährgewebe. Embryo gerade oder gekrümmt. — Kräuter, seltener Sträucher oder ♄, mit meist ◎, selten gelappten oder gespaltenen Blättern, meist mit stengelumfassender, häutiger oder fleischiger Ochrea. Blüten meist klein, in zusammengesetzten Blütenständen. — Etwa 750.

Unterfam. ***Rumicoideae.*** Blüten zyklisch. Nährgewebe des Samens nicht zerklüftet.

§ **Eriogoneae.** Laubblätter meist ohne Ochrea.

* *Koenigiinae.* Teilblütenstände ohne Involukrum. — *Koenigia* (1) *islandica* circumpolar. — *Pterostegia* (1 Kalif.).

* *Eriogoninae.* Teilblütenstände mit Involukrum. — *Chorizanthe* (34 Kalif., Chile). — *Eriogonum* (120 westl. Nordamer. und Mexiko).

§ **Rumiceae.** Laubblätter mit Ochrea. — ***Rumex*** (etwa 100, größtenteils ♂); ***R. acetosa*** (Sauerampfer) und *R. patientia* Gemüsepflanzen. — *Oxyria* (1 arktisch u. alpin). — ***Rheum*** (20 von Sibirien bis Palästina und Rume-

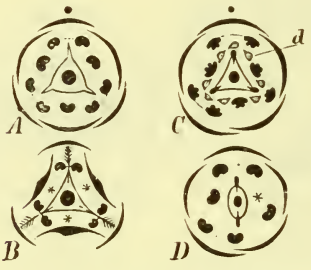


Fig. 186. Diagramme von *Rheum (A)*, *Rumex (B)*, *Polygonum fagopyrum (C)* und *P. lapathifolium (D)*. Deck- und Vorblätter sind weggelassen. — Nach Warming.

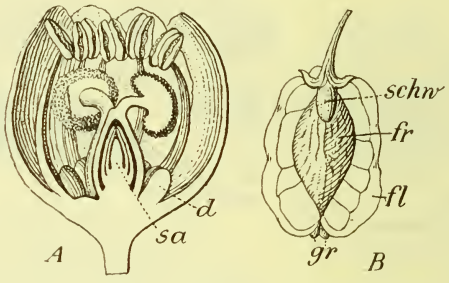


Fig. 187. *Rheum officinale*. *A* Blüte im Längsschnitt: *d* Diskuslappen, *sa* die aufrechte Samenanlage. *B* Frucht: *schw* Schwiele, *fr* der den Samen umschließende Teil der Frucht, *fl* Flügel derselben, *gr* Griffelreste. — Nach Baillon.

lien) (Fig. 187), Rhabarber; Wurzel und Rhizom enthalten oft Chrysophansäure; ***Rh. palmatum*** (Westchina) und ***Rh. officinale*** (Tibet, Westchina) liefern den off. chinesischen Rhabarber (Rhizoma Rhei); *Rh. rhaponticum*, *Rh. undulatum* und andere sind Gemüsepflanzen, deren Wurzeln auch zum Verfälschen des echten Rhabarbers benutzt werden.

Unterfam. ***Polygonoideae.*** Blüten meist ◎. Nährgewebe nicht zerklüftet.

§ **Atraphaxideae.** Sträucher. — *Atraphaxis* (17). — *Calligonum* (20). — Alle in Steppen des östl. Mittelmeergebietes und Zentralasiens.

§ **Polygoneae.** Kräuter, selten Halbsträucher. — ***Polygonum*** (150 meist temp.), Knöterich; *P. tinctorium* (China) liefert chinesischen Indigo; *P. bistorta* (♂), Natterwurz, Futterpflanze, das Rhizom (Rad. Bistortae) Volksheilmittel; *P. aviculare*, Vogelknöterich, liefert die viel gebrauchten Herba und Semen Polygoni. — ***Fagopyrum*** (2); ***F. esculentum*** (Mittel- und Ostasien; auf Sandboden kultiviert), Heidekorn, Buchweizen, liefert die Heidegrütze, dient auch wie *F. tataricum* als Bienenfutterpflanze.

Unterfam. ***Coccoloboideae.*** Blüten ◎. Nährgewebe zerklüftet.

§ **Coccolobeae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, polygam. — *Antigonon* (3—4 Mexiko, Mittelam.); *A. leptopus* (West-Mexiko), rankendes Kraut, häufig als Zierpflanze kultiviert. — *Mühlenbeckia* (15 ♃); *M. platyclada* (Salomoninseln) mit Flachsprossen (Cladodien), in Warmhäusern kultiviert. — *Coccoloba* (125 Amer. calid.); *C. uvifera* in Warmhäusern.

§ **Triplarideae.** Blüten ♂ ♀, zweihäusig, oder wenn ☿, dann nur drei Staubblätter vor den inneren Blütenhüllblättern. — Nur Südamer. — *Triplaris* (10).

c. Reihe mit haplochlam., hochblattartiger oder korollinischer Blütenhülle. Heterochlamydie auch schon mehrfach auftretend.

17. Reihe. **CENTROSPERMAE.** Blüten ◎ oder zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam. Staubblätter häufig so viel wie Blütenhüllblätter und vor diesen, aber auch ∞ — 1. Karpelle ∞ — 1, meist vereint. Fruchtknoten meist oberständig, seltener unterständig, selten mehrfächerig, meist einfächerig, mit ∞ — 1 krummläufigen (campylotropen) Samenanlagen (Fig. 188) mit meist zwei Integumenten (ausgenommen *Cynocrambaceae*). Nährgewebe nur Perisperm. Embryo gekrümmt. Meist Kräuter, sehr häufig mit eigenartigem Dickenwachstum.

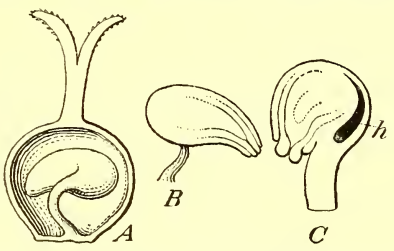


Fig. 188. Samenanlagen der *Centrospermae*. *A*, *B Chenopodium quinoa*: *A* Fruchtknoten im Längsschnitt, *B* Samenanlage im Längsschnitt. *C Portulaca* spec.: Samenanlage im Längsschnitt.

1. Unterreihe ***Chenopodiineae.*** Blütenhülle stets homoiochlam., brakteoid, nicht über fünf Blütenhüllblätter. Staubblätter meist vor diesen. Fruchtknoten meist mit einer einzigen Samenanlage.

Fam. **Chenopodiaceae.** Blüten ◎, homoiochlam., ☿ oder ♂ ♀, meist ⊕. Blütenhüllblätter 5, 3, 2 (selten 4, 1, 0), dachig. Staubblätter so viel oder weniger als Blütenhüllblätter und vor diesen, in der Knospe einwärts gebogen. Karpelle (2), seltener (3—5), mit meist ebensovielen Griffelschenkeln. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage. Nuß, oder mit Deckel sich öffnende, von der bleibenden Blütenhülle umgebene Frucht. Embryo gekrümmt, der Samenschale anliegend. — Meist Kräuter, selten ♄, mit meist ◎, kahlen oder behaarten, oft fleischigen, ganzrandigen oder unregelmäßig gezähnten Blättern ohne Nebenblätter und sehr kleinen, unscheinbaren Blüten in meist knäueligen, trugdoldigen, racemös vereinigten Teilblütenständen (Fig. 189). — Etwas über 500, meist Bewohner der Steppen und Wüsten, insbesondere auf Salzboden; ein Teil weitverbreitete Ruderalpflanzen.

A. *Cyclolobeae.* Embryo ring- oder hufeisenförmig, das Nährgewebe umfassend.

a. Wurzeln und Stamm mit normalem Dickenwachstum der primären Bündel.

§ **Polycnemeae.** Kräuter oder Halbsträucher mit ☿ Einzelblüten in den Achseln der Tragblätter. — *Polycnemum* (5 medit., Eur.).

b. Wurzeln, oder auch bei längerem Dickenwachstum der Stamm mit extrafascialem Cambium.

α. Früchte nach der Reife oder bei der Keimung mit Deckel sich öffnend.

§ **Beteae.** — *Hablitzia* (1) *tamoides* (Kaukasus), Kletterpflanze. — ***Beta*** (6 medit.); ***B. vulgaris*** (Küsten Südeuropas), Mangold, rote Rübe, Futterrübe; die Var. ***rapa,*** Zuckerrübe, liefert durchschnittlich 12—14 % Zucker.

β. Früchte meist geschlossen oder unregelmäßig zerreißend.

I. Blüten in knäueligen, seltener ährigen Infloreszenzen. Griffelschenkel ringsum papillös.

1. Früchte bis zur Reife von der Blütenhülle oder von Vorblättern umhüllt.

§ **Chenopodieae.** Blüten meist ☿, proterogyn. Staubblätter 1—5. Blütenhüllblätter meist krautig, frei oder höchstens bis zur Mitte vereint. Meist Blasenhaare. — ***Chenopodium*** (etwa 60, meist temp.); ***Ch. quinoa*** (Anden von Peru) (Fig. 188 *A—B* u. 190), wird dort als Mehlfrucht kultiviert; ***Ch. ambrosioides*** (Mexiko, in den Tropen viel kultiviert), liefert Herba Chenopodii, die vielfach off. ist; *Ch. capitatum* und *Ch. foliosum* (beide Südeuropa) liefern den sogen. Erdbeerspinat.

§ **Atripliceae.** Blüten meist ♂ ♀. ♂ mit Blütenhülle und ohne Vorblätter, ♀ ohne Blütenhülle und mit Vorblättern. Blasenhaare oder Sternhaare. — ***Atriplex*** (100 temp., subtrop.), viele Unkräuter; *A. hortense* (Europa,

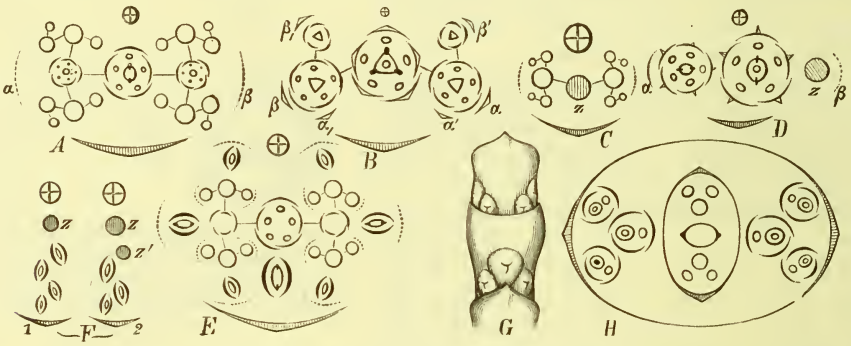


Fig. 189. *A* Grundriß eines Blütenknäuels von *Chenopodium album*, *B* von *Beta longispicata* (mit dimerem Ovar gedacht, paßt dasselbe auch für *Suaeda maritima*), *C* von *Chenopodium album* an der Basis eines Zweiges *z*. *D* Verzweigungsschema des Blütenstandes von *Echinopsilon eriophorum*: *z* Bereicherungszweig. *E*, *F* *Atriplex litoralis*: *E* Grundriß eines Blütenknäuels, *F* Axillarzweige mit serialen Beisprossen, die in F_1 sämtlich zu ♀ Blüten ausgebildet sind, während in F_2 der oberste noch zu einem Laubsproß *z'* entwickelt wurde. *G*, *H* *Salicornia herbacea*. *G* Stück des Blütenstandes. *H* Grundriß desselben (um 90° gedreht). — Nach Eichler.

Sibir., viel kult.) liefert Gemüse. — ***Spinacia*** (4 Orient); ***S. oleracea,*** Spinat, Gemüsepflanze.

§ **Camphorosmeae.** Blüten ☿, ohne Vorblätter. Staubblätter 4—5. Blütenhülle häutig, höchstens bis zur Mitte frei. Blätter seidenhaarig. — *Camphorosma* (7 Südeur., As.).

2. Früchte bei der Reife nackt.

§ **Corispermeae.** — *Corispermum* (12 Südeur., As., westl. Nordamer.).

II. Blüten in keuligen oder zapfenähnlichen Infloreszenzen oder in Höhlungen scheinbar blattloser Zweige.

§ **Salicornieae.** — *Salicornia* (9 auf Salzboden). — *Arthrocnemum* (7 As., Afr., Austral., Nordam.).

B. *Spirolobeae.* Embryo spiralig aufgerollt; Nährgewebe fehlend oder durch den Embryo in zwei gesonderte Massen geschieden.

a. Blüten ♂♀, ohne Vorblätter, die ♂ nackt in ähriger Infloreszenz, die ♀ einzeln axillär.

§ **Sarcobatideae.** — *Sarcobatus* (1 Nordamer.), Strauch.

b. Blüten ☿ und ♂♀, mit Vorblättern, in Knäueln in den Achseln von Tragblättern oder von gegenständigen Scheidenblättern.

§ **Suaedeae.** Vorblätter klein. Griffelschenkel ringsum papillös. Blätter fleischig, kahl. — *Suaeda* (40 an Meeresküsten und in Salzwüsten).

§ **Salsoleae.** Vorblätter so groß oder größer als die Blütenhüllblätter. Griffelschenkel nur innen papillös. Blätter meist mit Fadenhaaren. — *Traganum* (2 Nordafr., Arab., Kanar.). — ***Haloxylon*** (10 Südeur., As.); *H. ammodendron*, Saxaul, eigenartiger, krüppeliger Baum in den Steppen Vorderasiens. — ***Salsola*** (40 meist ⊛); *S. kali* (⊛), *S. soda* (medit.) u. a. liefern Soda. — *Anabasis* (17 medit., As.).

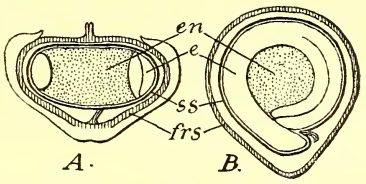


Fig. 190. *Chenopodium quinoa*. *A* Frucht im Längsschnitt, *B* im Querschnitt, letztere mit Weglassung der Blütenhülle; *frs* Fruchtschale, *ss* Samenschale, *e* Embryo, *en* Perisperm. — Nach Volkens.

Fam. **Amarantaceae.** Blüten (Fig. 191) ⊚, haplochlam., ☿, selten ♂♀, ⊕. Blütenhüllblätter 4—5, meist häutig, frei oder zusammenhängend. Staubblätter 1—5, vor den Blütenhüllblättern, am Grunde ± vereint. Karpelle (2—3), mit einfachem oder 2—3-spaltigem Griffel. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit ∞—1 aufrechten oder an langem Funiculus hängenden Samenanlagen. Nuß, selten Beere. Samen linsen- oder nierenförmig, zusammengedrückt oder geschwollen, mit meist glänzender Schale und mehligem Nährgewebe. Embryo ringförmig, peripherisch, mit dünnen Keimblättern. — Kräuter oder Sträucher, selten ♄, mit gegenständigen oder wechselständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, oft zum Teil steril, in Trugdöldchen, welche zu ährigen und rispigen Blütenständen vereint sind. — Etwa 500 calid.—temp.

§ **Celosieae.** Fruchtknoten mit ∞—2 Samenanlagen. Theken der Antheren zweifächerig. Blätter abwechselnd. — *Celosia* (35 calid.); *C. cristata* (Ostind.), eine Form mit verbänderten Blütenständen als »Hahnenkamm« häufig kult.

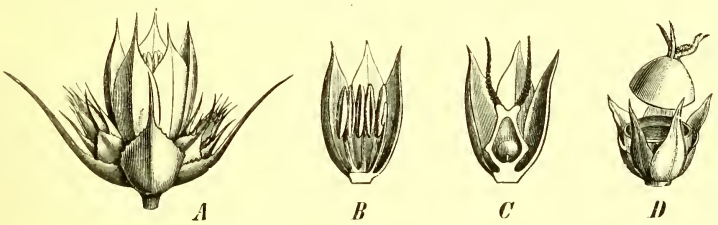


Fig. 191. *Amarantus caudatus*. *A* Teilblütenstand. *B* ♂ Blüte. *C* ♀ Blüte im Längsschnitt. *D* Frucht. — Nach Baillon.

§ **Amaranteae.** Fruchtknoten mit einer Samenanlage. Theken der Antheren zweifächerig.

* *Amarantinae.* Samenanlagen aufrecht, an kurzem Funiculus. — *Amarantus* (45 calid.); mehrere sind Ackerunkräuter, andere Zierpflanzen.

* *Achyranthinae.* Samenanlagen an langem Funiculus hängend. — *Aerua* (10 As., Afr. calid.). — *Achyranthes* (15 calid.).

§ **Gomphreneae.** Fruchtknoten mit einer Samenanlage an langem Funiculus. Theken der Antheren zuletzt einfächerig. — *Alternanthera* (70 calid.). — *Gomphrena* (90 calid.). — *Iresine* (20 Amer. calid.).

2. Unterreihe ***Phytolaccineae.*** Blütenhülle haplochlam. bis heterochlam., mit Neigung zur zyklischen Anordnung. Staubblätter bisweilen in größerer Zahl. Karpelle bisweilen nur wenig vereint.

Fam. **Nyctaginaceae.** Blüten haplochlam., ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter (5), korollinisch, bei der Reife der untere Teil um den Fruchtknoten meist als »Anthokarp« erhalten bleibend. Staubblätter 1—30. Ein Karpell. Fruchtknoten oberständig, mit einer grundständigen, umgewendeten oder campylotropen Samenanlage. Dünnwandige Schließfrucht. Embryo im Perisperm-Nährgewebe. — Kräuter und ♄ mit meist gegenständigen Blättern und in Trugdolden stehenden Blüten. Hochblätter am Grunde der Blüten, frei oder vereint, bisweilen petaloid, oft eine kelchähnliche Hülle bildend. — Raphidenschläuche. Dickenwachstum des Stengels und der Wurzel wie bei den *Phytolaccaceae.* — 160 calid., meist Amer.

§ **Mirabileae.** Blüten meist ☿. Embryo hakig gekrümmt (Fig. 192). — Kräuter bis Halbsträucher. — ***Mirabilis*** (24, meist Amer.); ***M. jalapa*** (Mexiko), Wunderblume, Zierpflanze, liefert die falsche Jalapa; *M. longiflora*, kult. — *Boerhavia* (24 trop.). — ***Bougainvillea*** (7 Südam.); *B. spectabilis* (Brasil.), Zierpflanze mit großen, schön gefärbten Hochblättern.

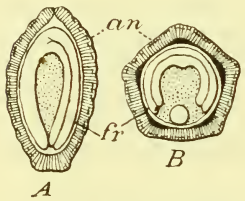


Fig. 192. *Mirabilis viscosa.* *A* Frucht im Längs-, *B* im Querschnitt; *an* Fruchthülle (Anthocarp), *fr* eigentliche Fruchtschale. — Nach Heimerl.

§ **Pisonieae.** Blüten meist ♂ ♀. Embryo gerade ♄. — *Pisonia* (30 trop.). — *Neea* (30 trop. Amer.); *N. theifera* (Brasil.), theïnhaltig.

Fam. **Cynocrambaceae.** *(Thelygonaceae.)* Blüten haplochlam., ♂ ♀. ♂ mit zwei- bis dreiteiliger oder 4—5-lappiger Blütenhülle und 10—30 Staubblättern auf konkaver Achse, am oberen Teile des Stengels, den Blättern gegenüberstehend. ♀ Blüten mit kleiner, keulig-röhriger, verwachsenblätteriger, drei- bis vierzähniger Blütenhülle. Ein Karpell mit grundständigem Griffel und einer Samenanlage mit einem Integument. Steinfrucht. Samen mit gekrümmtem Embryo und knorpeligem Nährgewebe. ♀ Blüten in dreiblütigen Trugdöldchen in den Blattachseln. — Einjährige Kräuter, sympodial, mit unterwärts gegenständigen, fleischigen, eiförmigen Blättern und häutigen, zerschlitzten Nebenblättern. — *Cynocrambe* (2); *C. prostrata (= Thelygonum cynocrambe)* (medit., Kanaren); *C. macrantha* (Zentralas.).

Fam. **Phytolaccaceae.** Blüten zyklisch, meist haplochlam., selten heterochlam., ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter meist 4—5. Staubblätter 4—5 oder ∞. Karpelle 1—∞, frei oder vereint. Griffel 1—∞. Fruchtknoten oberständig, selten unterständig; jedes Karpell mit nur einer amphitropen oder campylotropen Samenanlage an der Bauchnaht. Schließfrucht oder fachspaltige Kapsel. Mehliges Perisperm. Embryo gekrümmt. — Kräuter oder ♄ mit ungeteilten Blättern und unscheinbaren Blüten in Trauben oder Trugdolden. — Im Blattgewebe häufig Raphidenschläuche. Außerhalb des ursprünglichen Leitbündelringes werden sukzessiv neue Leitbündel angelegt, welche nicht in die Dicke wachsen. — Etwa 115 calid.

Unterfam. ***Phytolaccoideae.*** Mikropyle der Samenanlagen nach unten und außen. Drusen von Kalkoxalat nie vorhanden.

§ **Phytolacceae.** Karpelle 2—∞, frei oder vereint. Blütenhüllblätter frei oder unterwärts wenig vereint. — ***Phytolacca*** (26 trop., subtrop.); ***P. decandra*** (Nordamer., im Mediterr. und südl. Mitteleur. oft verwildert) (Fig. 193), liefert in den Beeren schwarzroten Farbstoff zum Färben von Weinen usw.; *P. dioica* (Südamer.) mit dickfleischigem Stamm, oft kultiviert.

§ **Gyrostemoneae.** Karpelle (2—∞). Griffel frei. Blütenhüllblätter bis zur Mitte oder darüber vereint. — Austral. — *Gyrostemon* (6).

§ **Rivineae.** Ein Karpell. Blütenhüllblätter meist frei. Schließfrucht. — *Seguieria* (23 Südamer.) mit kalireichem Holz. — *Rivina* (3 trop. Amer.).

Unterfam. ***Stegnospermatoideae.*** Mikropyle der Samenanlagen nach unten und innen. Kalkoxalat in Drusen. Karpelle (3—5). Griffel 3—5. Kapsel. — *Stegnosperma* (1 Zentralam.).

Fam. **Aizoaceae.** Blüten zyklisch, haplochlam. oder heterochlam., ☿, ⊕. Blütenhüllblätter 4—5, frei oder vereint, hochblattartig. Staubblätter 5 (—3) oder ∞ (durch Spaltung?), die äußeren in petaloide Staminodien umgewandelt. Karpelle (2— ∞), meist mit ∞ umgewendeten oder campylotropen Samenanlagen. Fruchtknoten ober- oder unterständig, 2— ∞-fächerig, selten einfächerig. Kapsel verschieden. Embryo das mehlige Perisperm-Nährgewebe umschließend. — ⊙ oder 2↳ Kräuter oder Halbsträucher mit fadenförmigen oder fleischigen Blättern. Nebenblätter 0 oder trockenhäutig. Blüten cymös. — In den primären Leitbündeln erlischt das Kambium früh; außerhalb der ersten werden eine oder mehr neue Kambiumschichten gebildet. — 600 meist Afrika.

Unterfam. ***Molluginoideae.*** Blütenhüllblätter nur wenig vereint. Petaloide Staminodien + oder 0. Fruchtknoten oberständig. — 60 calid., meist Steppen- und Wüstenpflanzen. — *Mollugo* (15 calid.).

Unterfam. ***Ficoideae.*** Blütenhülle mit längerer oder kürzerer Röhre.

§ **Sesuvieae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel mit Deckel. Staminodien 0. — *Sesuvium* (5) am Strande der calid. Meere.

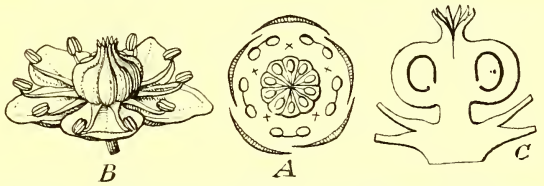


Fig. 193. *Phytolacca decandra.* *A* Diagramm. *B* Blüte. *C* Gynaeceum im Längsschnitt. — Nach Eichler u. a.

§ **Aizoëae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel fachspaltig. Staminodien 0. — ***Aizoon*** (10 medit. und Wüstenpflanzen).

§ **Mesembrianthemeae.** Fruchtknoten unterständig. Staminodien 0 oder +. — ***Tetragonia*** (60 ✳ u. Ostas.); *T. expansa* (Ostas., Polynes.), Neuseeländischer Spinat, als Blattgemüse in Europa viel kultiviert. — ***Mesembrianthemum*** (400 meist Südafr., wenige trop. Afr. u. medit., Neuguinea; einzelne weit verbreitet); *M. cristallinum* (Kapland) u. a. A. als »Eiskräuter« viel in Gärten kultiviert; *M. edule* (Kapland) liefert Gemüse und die wie Obst genossenen »Hottentottenfeigen«.

3. Unterreihe ***Portulacineae.*** Blütenhülle heterochlam.; 2 Kelch- und 4—5 Blumenblätter.

Fam. **Portulacaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., ☿, ⊕. Kelchblätter meist 2 (bei *Lewisia* 4—8), Blumenblätter 4—5, hinfällig. Staubblätter fünf, vor den Blumenblättern, oder weniger oder 5 + 5 oder ∞ (durch Spaltung). Karpelle (3—5); Griffel 3—5. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit 2—∞ Samenanlagen an der grundständigen Placenta. Kapsel. Embryo gekrümmt, das Nährgewebe umschließend. — Kräuter oder Halbsträucher mit fleischigen Blättern und trockenhäutigen Nebenblättern. Blüten meist unscheinbar. Normale Stammstruktur. — 210 meist Amer. — *Calandrinia* (100 Am., Austral.). — *Claytonia* (20 ✳, Austral). — ***Montia*** (1) *fontana* (weit verbr.). — ***Portulaca*** (30 $\frac{*}{*}$); ***P. oleracea*** (Kosmopolit, in den Tropen auch kult.), Gemüsepflanze. — ***Lewisia*** (3 Kalif.); *L. rediviva* (sehr widerstandsfähig gegen Austrocknung).

Fam. **Basellaceae.** Blüten ◎, heterochlam., ☿, ⊕. Kelchblätter 2. Blumenblätter 5, unterwärts vereint. Staubblätter fünf, vor den Blumenblättern. Karpelle (3), meist mit drei Griffeln. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer grundständigen, an kurzem Funiculus sitzenden, aufrechten Samenanlage. Nuß. Samen mit ringförmig gebogenem Embryo und meist sparsamem Nährgewebe. — Rechts windende Kräuter. — Etwa 15, meist Amer.,wenige As. u. Afr.

§ **Eubaselleae.** Staubfäden in der Knospe aufrecht. — *Basella* (1) *alba* (Ostindien, in den Tropen u. Subtropen kult.), Gemüsepflanze. — *Ullucus* (1) *tuberosus* (südam. Anden), vielfach kult.; die Knollen der Pflanze werden gegessen.

§ **Boussingaultieae.** Staubfäden in der Knospe gekrümmt. — *Boussingaultia* (10 trop. Amer.); *B. baselloides* liefert kartoffelähnliche Knollen und wird deshalb kultiviert; häufig auch Zierpflanze.

4. Unterreihe ***Caryophyllineae.*** Blütenhülle heterochlam., mit ebensoviel Kelchblättern wie Blumenblätter vorhanden sind. Blüten vollkommen zyklisch, bisweilen apopetal.

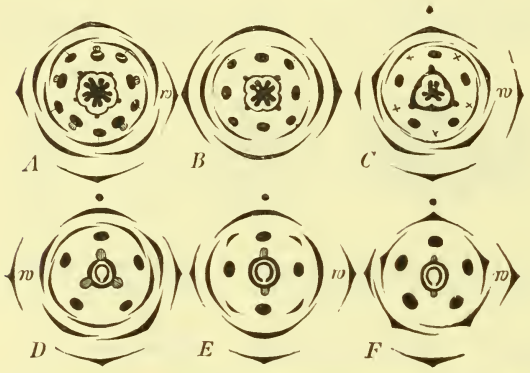


Fig. 194. Diagramme von Caryophyllaceen: *A Agrostemma, B Sagina, C Stellaria, D Corrigiola, E Herniaria, F Paronychia; w* Stelle des Wickelzweiges. — Nach Eichler.

Fam. **Caryophyllaceae.** Blüten (Fig. 194) zyklisch, heterochlam., selten apopetal, fünf- (selten vier-) gliederig, diplostemon, seltener haplostemon, meist ☿, ⊕. Karpelle (5—2). Fruchtknoten oberständig, meist einfächerig, mit 1—∞ umgewendeten oder campylotropen Samenanlagen auf grundständiger Zentralplacenta, oder Samenanlagen zentralwinkelständig. Kapsel oder Beere. Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter oder Halbsträucher mit ungeteilten, meist schmalen, gegenständigen, seltener abwechselnden Blättern, bisweilen mit Nebenblättern. Blüten meist in trugdoldigen, zu Rispen vereinigten Blütenständen. — Etwa 1450, meist temp.

Unterfam. ***Alsinoideae.*** Kelchblätter frei. Staubblätter häufig perigyn.

a. Kapsel, mit Zähnen sich öffnend.

§ **Alsineae.** Griffel frei. Blätter ohne Nebenblätter. — ***Stellaria*** (100 $\frac{*}{*}$); *St. media*, Vogelmiere (kosmopol.), oft apopetal. — ***Cerastium*** (etwa 100 $\frac{*}{5}$). — *Holosteum* (6 Eur., temp. As.). — ***Sagina*** (20 meist $\frac{*}{5}$). — ***Alsine*** (60 $\frac{*}{5}$). — ***Arenaria*** (100 $\frac{*}{5}$). — *Moehringia* (20 $\frac{*}{5}$).

§ **Sperguleae.** Griffel frei. Blätter mit Nebenblättern. — ***Spergula*** (3 temp.); ***Sp. arvensis*** (Eur.), Spergel, Futterpflanze. — *Spergularia* (20 $\frac{*}{*}$, viele halophil).

§ **Polycarpeae.** Griffel unterwärts vereint. — Viele trop., subtrop., einige auch $\frac{*}{5}$. — *Polycarpon* (6 temp.—calid.); *P. tetraphyllum* (medit.). — *Polycarpaea* (30 trop.).

b. Schließfrucht.

§ **Paronychieae.** Blüten alle ☿. Nebenblätter +. 1—4 Samenanlagen. — *Corrigiola* (12 medit., and., Südafr.). — *Gymnocarpus* (1) *fruticosus* (afr.-arab. Wüstengeb., Kanaren), Futterpfl. f. Kamele. — *Paronychia* (40 temp., calid.) — ***Herniaria***

(20 medit.), Bruchkraut; *H. glabra* und *H. hirsuta* liefern die vielfach off. Herba Herniariae. — *Illecebrum* (1 medit. u. Eur.). — Meist Sand- u. Steppenpflanzen.

§ **Scleranthеae.** Blüten alle ☿. Nebenblätter 0. 1—2 Samenanlagen. — ***Scleranthus*** (10 Eur., As., Afr., Austr.) (Fig. 195), apopetal.

§ **Pterantheae.** Blüten zu je drei vereint, die seitlichen verkümmernd, die mittlere ☿. Samenanlagen einzeln. — Medit. Steppen- und Wüstenpflanzen. — *Pteranthus* (1 Nordafr., Westas.).

Unterfam. ***Silenoideae.*** Kelchblätter vereint. Blumen- und Staubblätter hypogyn, häufig auf einem stielförmigen Internodium. Griffel frei.

§ **Lychnideae.** Kelch mit Kommissuralrippen. Blumenblätter in der Knospe wechselwendig. — ***Agrostemma*** (2 medit.); *A. githago*, Kornrade (medit.), überall im Getreide. Samen giftig. — ***Viscaria*** (5 Eur., As., Am.); *V. viscosa*, Pechnelke. — ***Silene*** (300 ⁂ und Afr.). — ***Lychnis*** (10 Eur., Sibir.); *L. flos cuculi*, eine der verbreitetsten Wiesenpflanzen. — ***Melandryum*** (60 ⁂, Kapland, auch andin), mit diöcischen Blüten. — *Drypis* (1 östl. medit.). — *Cucubalus* (1 Eur., Asien).

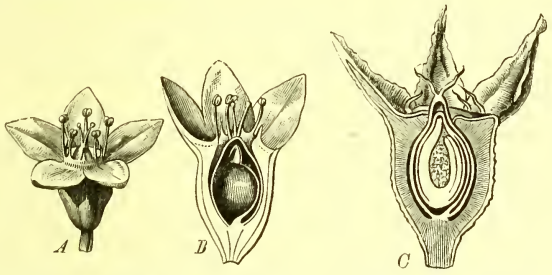


Fig. 195. *Scleranthus annuus*. *A* Blüte. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Frucht im Längsschnitt. — Alles stark vergrößert. — Nach Warming.

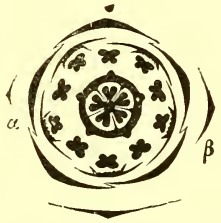


Fig. 196. *Viscaria*. Diagramm. — Nach Warming.

§ **Diantheae.** Kelch ohne Kommissuralrippen. Blumenblätter in der Knospe gedreht. — ***Gypsophila*** (50 Eur., As.); *G. fastigiata* (mediterr.) u. a. A. liefern die Weiße Seifenwurzel. — *Tunica* (20 meist östl. medit.). — *Vaccaria* (3 Eur., Westas.); *V. segetalis*, verbreitetes Ackerunkraut. — ***Dianthus*** (250 Eur., As., Afr., meist medit.); ***D. caryophyllus*** (medit.), Gartennelke. — ***Saponaria*** (20 Eur., As., meist medit. u. alp.); ***S. officinalis*** (Eur., As.), Seifenkraut, liefert die Rote Seifenwurzel.

d. Reihen mit vorherrschend heterochlamydeischen Familien.

α) Apokarpie und Hypogynie vorherrschend, Perigynie und Epigynie nur bei den *Lauraceae* und *Hernandiaceae*.

18. Reihe **RANALES.** Blüten ◎, spirozyklisch oder zyklisch, selten achlam., meist haplochlam. bis heterochlam., hypogyn bis epigyn, ⊕ oder ·|·, meist mit ∝ Staubblättern. Karpelle ∞—1, meist frei, seltener vereint. — Kräuter und Holzgewächse.

1. Unterr. ***Nymphaeineae.*** Blüten mannigfach, mit vorherrschend ◎ Anordnung der Blütenteile. Samenanlagen bei größerer Zahl an der Innenfläche der Karpelle; aber bisweilen nur eine am Scheitel *(Ceratophyllaceae)*.

Fam. **Nymphaeaceae.** Blüten (Fig. 199) ◎, spirozyklisch oder zyklisch, homoiochlam. oder meist heterochlam., ☿, ⊕. Blütenachse oft konvex oder becherförmig, im letzteren Falle mit dem Fruchtknoten vereint. Blütenhüllblätter 6—∞. Staub-

blätter 6—∞ . Karpelle 3— ∞ , getrennt oder vereint, jedes mit 1—∞ Samenanlagen an der Innenfläche, häufig mit der Blütenhülle und den Staubblättern vereint. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe + oder 0. Embryo mit dicken Keimblättern. — Wasser- oder Sumpfpflanzen mit meist untergetauchten oder schwimmenden Blättern. Blüten stets einzeln.

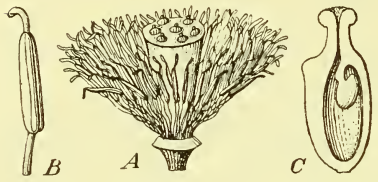


Fig. 197. *Nelumbo lutea*. *A* Androeceum und Gynaeceum. *B* Staubblatt von der Seite gesehen. *C* Fruchtknoten im Längsschnitt.

Unterfam. ***Nelumbonoideae.*** Nährgewebe 0. Blüten ◎, haplochlamydeisch. Blütenachse kreiselförmig; Karpelle frei, mit einer Samenanlage. Wasserpflanzen mit schildförmigen Blättern und langgestielten Blüten. — ***Nelumbo*** (2) (Fig. 198); *N. lutea* (atlant. Nordam.); *N. nucifera* (trop. As., Ostasien); die Samen und Rhizome sind eßbar.

Unterfam. ***Cabomboideae.*** Nährgewebe + (= Endosperm + Perisperm). Blüten zyklisch oder spirozyklisch. Kelchblätter drei. Blumenblätter drei. Staubblätter 3—18. Karpelle 3—18. — Wasserpflanzen mit Heterophyllie: Schwimmblätter schildförmig, untergetauchte Blätter fein zerschlitzt. — ***Cabomba*** (4 Am.). — *Brasenia* (1) *purpurea* (Am., Afr., As., Austr.); *B. victoria* im Tertiär und in interglazialen Ablagerungen Europas.

Unterfam. ***Nymphaeoideae.*** Nährgewebe wie bei vorigen. Blüten spirozyklisch, heterochlam. Karpelle ∞, mit ∞ Samenanlagen an den ganzen Scheidewänden.

§ **Nupharеae.** Kelchblätter 6—12. Blumenblätter ∞. Staubblätter frei. Fruchtknoten vielfächerig. Früchte beerenartig. — ***Nuphar*** (7 ± temp.).

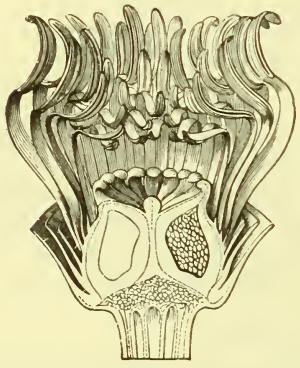


Fig. 198. *Nymphaea* spec. Blüte im Längsschnitt, die Blumenblätter abgeschnitten. — Nach Warming.

§ **Barclayeae.** Kelchblätter fünf, frei. Blumenblätter untereinander und mit den Staubblättern sowie mit dem Fruchtknoten vereint. — *Barclaya* (3 trop. As.).

§ **Tetrasepaleae.** Kelchblätter 4, Blumenblätter ∞. Samen mit Arillus. Blätter mit intraaxillären Nebenblättern.

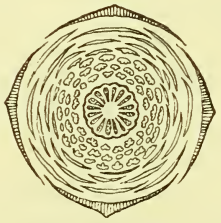


Fig. 199. Diagramm der Blüte von *Nymphaea*. — Nach Karsten.

* *Nymphaeinae.* Nur die Blumen- und Staubblätter mit den Karpellen vereint. — ***Nymphaea*** (32 calid., temp.) (Fig. 197, 199); ***N. lotus*** (Afr. u. Ungarn), ägyptischer Lotos; *N. coerulea* (nordöstl. Afr.), blauer Lotos.

* *Euryalinae.* Kelch-, Blumen- und Staubblätter mit den Karpellen vereint. — *Euryale* (1) *ferox* (Ostas.); *E. europaea* in interglazialen Ablagerungen von Kaluga (im Süden von Moskau). — ***Victoria*** (2 Gebiet des Amazonenstroms); ***V. regia,*** häufig kultiviert; Samen genießbar.

Fam. **Ceratophyllaceae.** Blüten azyklisch, haplochlam., ♂ ♀, monöcisch, ⊕. ♂ Blüten: Blütenhüllblätter etwa 12, Staubblätter 12—16. ♀ Blüten: Blütenhüllblätter etwa 9—10; ein Karpell mit geradläufiger, vom Scheitel herabhängender Samenanlage mit einem Integument. Griffel lang,

pfriemenförmig. Nuß. Samen mit dünnem Nährgewebe. — Untergetauchte Wasserpflanzen mit viergliedrigen Quirlen von durchscheinenden, später knorpeligen, doppelt oder mehrfach gabeligen Blättern. Blüten ohne Vorblätter, einzeln in den Blattachseln. — ***Ceratophyllum*** (3 kosmopol.), in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

2. Unterreihe ***Trochodendrineae.*** Blüten nackt, spirozyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Keine Ölzellen.

Fam. **Trochodendraceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, monöcisch. Staubblätter ∞, ֍. Karpelle 5—∞, die Bauchnaht nach innen wendend, getrennt, zyklisch, mit ∞—1 Samenanlagen. Balg- oder Schließfrucht. Nährgewebe reichlich. — ♄ mit wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in Trauben. — 6 Ostasien. — *Trochodendron* (1) *aralioides* (Japan) liefert aus seiner Rinde Vogelleim. — *Euptelea* (5 Ostasien).

Fam. **Cercidiphyllaceae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch. Staubblätter ∞, ֍, am Grunde vereint. Karpelle 2—5, gestielt, ihre Bauchnaht nach außen wendend, mit ∞ Samenanlagen. Balgfrucht. Nährgewebe reichlich. — ♄ mit gegenständigen,

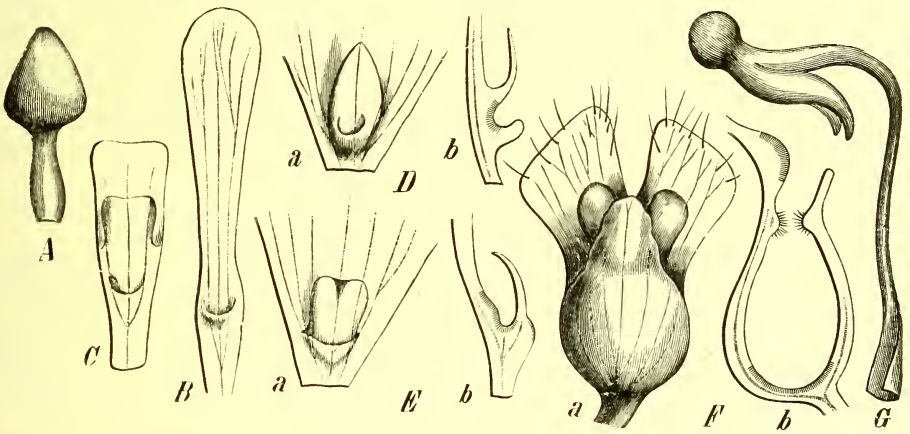


Fig. 200. Honigblätter verschiedener Ranunculaceen, vergr. *A Anemone pulsatilla. B Trollius europaeus. C Leptopyrum fumarioides. D Ranunculus platanifolius*, *b* dasselbe im Längsschnitt. *E Ranunculus acer*, *b* im Längsschnitt. *F Nigella damascena*, *b* im Längsschnitt. *G Aconitum napellus.* — Nach Prantl.

rundlich-herzförmigen bis elliptischen Blättern mit verwachsenen Nebenblättern. Blüten einzeln, an dicken Kurztrieben. — ***Cercidiphyllum*** (2 Japan); ***C. japonicum*** liefert Material für die in Japan hergestellten lackierten Holzwaren.

3. Unterreihe ***Ranunculineae.*** Blüten behüllt, ֍ bis zyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Keine Ölzellen.

Fam. **Ranunculaceae.** Blüten ֍, spirozyklisch, selten vollkommen zyklisch, haplochlam. bis heterochlam., im ersteren Falle mit petaloider Blütenhülle, häufig mit Honigblättern (Fig. 200) zwischen dieser und den Staubblättern, meist ☿, ⊕, seltener ·|·. Staubblätter meist ∞, frei. Karpelle ∞—1, selten vereint, mit ∞—1 Samenanlagen mit 1—2 Integumenten. Meist Balg- oder Schließfrucht, selten Beere. Nährgewebe reichlich, ölig, mit kleinem Embryo. — ☉ und ♃ Kräuter, häufig mit geteilten Blättern. — Meist scharf schmeckend, mehrere Arten Alkaloide enthaltend. — Etwa 1200 temp. — frigid.

A. Samenanlagen zu beiden Seiten der Bauchnaht der Karpelle, selten einzeln. Balgfrucht mit ∞—1 Samen, selten Beere oder Kapsel, nur bei *Callianthemum* einsamige Schließfrucht.

§ **Paeonieae.** Blüten fast stets einzeln, ohne Honigblätter. Wandung der Karpelle fleischig. Samen mit mächtigem äußerem Integument, welches das innere weit überragt. — ***Paeonia*** (15 temp. As., Eur., medit.); *P. officinalis* mit medizinisch verwendeter Wurzel; viele Arten sind Zierpflanzen.

§ **Helleboreae.** Blüten einzeln oder zu mehreren. Wandung der Karpelle selten fleischig. Das äußere Integument der Samenanlage nicht länger als das innere. — ***Caltha*** (16 temp.); *C. palustris*, Dotterblume, auf feuchten Wiesen bestandbildend. — ***Trollius*** (12 ±); *T. europaeus*, für feuchte Bergwiesen charakteristisch. — *Callianthemum* (3 alp. u. zentralas.). — ***Helleborus*** (15 medit., subalp.) (Fig. 201); *H. niger* (alp.), Nieswurz, Wurzel früher off.; *H. orientalis* (Kaukasus). — ***Eranthis*** (7 medit.—Ostas.); *E. hiemalis* (Südeur.). — ***Nigella*** (16 medit.) (Fig. 202); *N. sativa* (Eur.), Schwarzkümmel; Samen (Semen Nigellae) als Gewürz. — ***Isopyrum*** (27 meist As.). — ***Coptis*** (11 subarkt., arkt.); *C. trifolia* (Nordamer.), in Amer. off.; *C. teeta* (Himalaja), das Rhizom als Mamira-, Mishmee-Bitter im Handel. — *Xanthorrhiza* (1) *apiifolia* (atlant. Nordamer.). — ***Actaea*** (inkl. *Cimicifuga* 13 ±). — ***Aquilegia*** (50 ±) (Fig. 203). ***Delphinium*** (200 ±); *D. consolida*, verbreitetes Ackerunkraut; *D. staphisagria* (medit.), die alkaloidhaltigen Samen (Semen Staphisagriae) früher off. — ***Aconitum*** (60 ±) (Fig. 204); ***A. napellus, A. variegatum*** und ***A. Stoerckianum*** (Eur., As., alp.), Eisenhut, liefern die off., sehr giftigen Tubera Aconiti.

B. Samenanlagen einzeln am Grunde der Bauchnaht, oft noch rudimentäre an den Seiten derselben. Schließfrüchte einsamig.

§ **Anemoneae.** — ***Anemone*** (inkl. ***Pulsatilla*** 90 temp.); ***A. pratensis*** (Eur., As.), Küchenschelle, liefert die sehr stark giftige Herba Pulsatillae; ***A. hepatica,*** Leberblümchen, das Kraut als Volksheilmittel verwendet; *A. nemorosa*, eines der am frühesten blühenden Kräuter unserer Wälder. — ***Clematis*** (170 ±); *C. vitalba*, Waldrebe, die einzige echte Liane unserer Wälder. — ***Myosurus*** (7 temp.). — ***Ranunculus*** (250 meist ±) (Fig. 205, 206). — ***Thalictrum*** (76 ±). — ***Adonis*** (20 Eur., As.); ***A. vernalis*** liefert die sehr stark giftige, vielfach off. Herba Adonidis.

Fam. **Lardizabalaceae.** Blüten zyklisch, homoiochlam., dreigliedrig, ☿ oder ♂♀, ⊕. Meist zwei Kreise Blütenhüllblätter, zwei Kreise Honigblätter, zwei Kreise Staubblätter mit extrorsen Antheren, ein Kreis (selten 2—3 Kreise) Karpelle mit ∞ umgewendeten Samenanlagen an den Seitenwänden. Beere. Nährgewebe +. Embryo klein, gerade. — Meist schlingende ♄ mit handförmig zusammengesetzten oder gefiederten Blättern und einzeln oder in Trauben stehenden Blüten. — 11 Himalaja, Ostas., Chile. — *Akebia* (2 Ostas.); *A. quinata* als Zierstrauch kult.

Fam. **Berberidaceae.** Blüten (Fig. 207) zyklisch, selten hemizyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., drei- bis zweigliedrig, ☿, ⊕. Meist 2—4 Kreise Blütenhüllblätter, oft zwei Kreise Honigblätter und zwei Kreise Staubblätter. Antheren mit Klappen oder Spalten. Meist ein, selten mehrere freie Karpelle mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an der Bauchnaht oder einer solchen am Grunde. Beere. Nährgewebe +. Embryo klein, gerade. — ♃ Kräuter oder ♄ mit einfachen oder zusammengesetzten Blättern. Blüten einzeln oder in Trauben. — 150 temp. — Folgende Einteilung teilweise nach Tischler.

Unterfam. ***Hydrastidoideae.*** Mehrere Karpelle mit wenigen Samenanlagen. Antheren mit Längsspalten. — ***Hydrastis*** (2); ***H. canadensis*** im atlant. Nordamer., mit bitterem, als Rhizoma Hydrastis off. Wurzelstock, der das Alkaloid Hydrastin enthält; eine andere Art in Japan. — Diese Unterfam. ist gewissermaßen das Mittelglied zwischen *Ranunculaceae* und *Berberidaceae.*

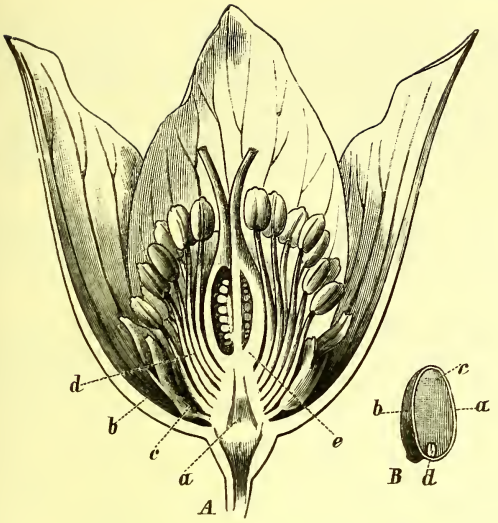


Fig. 201. *Helleborus niger*. *A* Blüte im Längsschnitt: *a* Blütenachse, *b* Blütenhülle, *c* Honigblatt, *d* Staubblätter, *e* Fruchtknoten. *B* Samen im Längsschnitt: *a* Samenschale, *b* Raphe, *c* Endosperm, *d* Embryo. — Nach Berg und Schmidt.

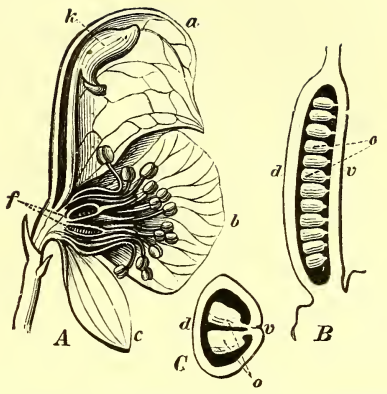


Fig. 204. *Aconitum napellus*. *A* Blüte im Längsschnitt, unter ihr die beiden Vorblätter; *a* Hälfte des helmförmigen, *b* und *c* andere Blütenhüllblätter, *k* Honigblatt, *f* Fruchtblätter. *B* Fruchtknoten im Längsschnitt, *C* im Querschnitt: *d* Rückennaht, *v* Bauchnaht, *o* Samenanlagen. — Nach Warming.

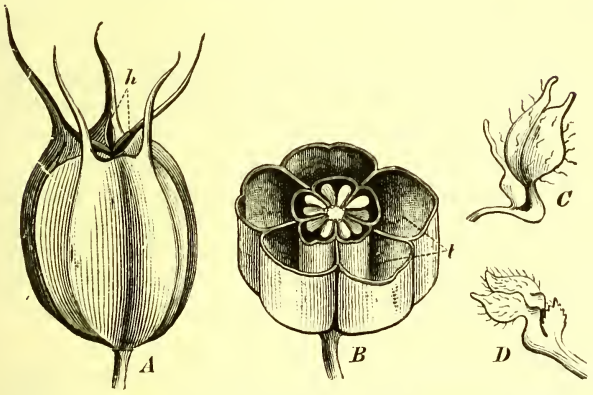


Fig. 202. *Nigella*. *A*, *B* Frucht von *N. damascena*, ganz und im Querschnitt. *C N. arvensis*, Honigblatt. *D N. damascena*, Honigblatt. — Nach Warming.

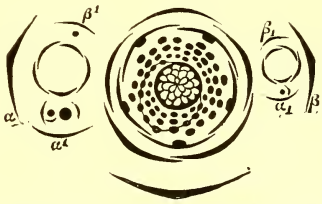


Fig. 205. *Ranunculus acer*. Diagramm eines Dichasiums. Die Sprosse aus den Vorblättern α^1 und α_1 sind gefördert. Seitenblüten nur angedeutet. Blätter quirlig in der Blütenhülle und Honigblattkreis, spiralig im Androeceum (die Stellung der Fruchtblätter im einzelnen wurde nicht mehr gezeichnet). — Nach Warming

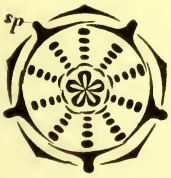


Fig. 203. *Aquilegia vulgaris*. Diagramm; *sp* Sporne. — Nach Warming.

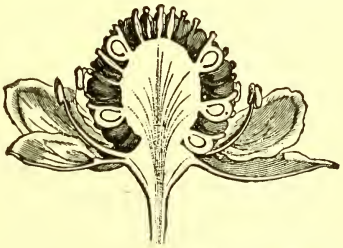


Fig. 206. *Ranunculus sceleratus*. Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

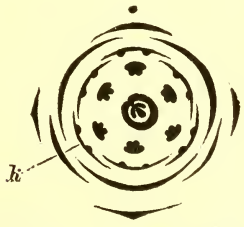


Fig. 207. *Berberis*. Diagramm. — Nach Warming.

Unterfam. ***Podophylloideae.*** Ein Karpell mit vielen oder wenigen Samenanlagen. Antheren mit Klappen. Keine Honigblätter. Kräuter mit sympodialem Rhizom und endständigen Infloreszenzen; Blätter nie gefiedert. — *Diphylleia* (2 Nordamer., Ostas.). — ***Podophyllum*** (5 Nordamer., temp. Ostas.); ***P. peltatum*** (Nordamer.) mit eßbaren Früchten, May-Apple, und giftigen, das off. Podophyllinum enthaltenden Rhizomen und Wurzeln; *P. emodi* (Himalaja, China).

Unterfam. ***Berberidoideae.*** Ein Karpell mit vielen oder wenigen Samenanlagen. Antheren mit Klappen oder Längsspalten. Honigblätter. Blätter gefiedert oder auf die Endfieder reduziert.

§ **Berbérideae.** Infloreszenzen an seitlichen Kurztrieben. Holzpflanzen. Antheren mit Klappen (Fig. 208). — ***Berberis*** (160 ± und andin); ***B. vulgaris,*** Sauerdorn; *B. lycium* (Himalaja), liefert Extract Rusot. — ***Mahonia*** (37 ±, besonders Mexiko); *M. aquifolium* (pacif. Nordam.), als Zierstrauch kult.

§ **Epimedieae.** Infloreszenzen endständig. Meist Stauden. Antheren mit Klappen oder Längsspalten. — *Nandina* (1) *domestica* (Ostas.); die Wurzeln enthalten das Alkaloid Nandinin. — ***Epimedium*** (11 Südeur., Ostas., Nordamer.). — *Leontice* (12 Südeur., Westas., Nordamer.). — *Jeffersonia* (1 Nordamer., Ostas.).

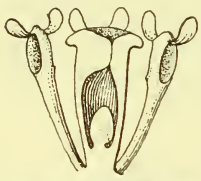


Fig. 208. *Berberis vulgaris.* Fruchtknoten im Längsschnitt und Antheren. — Nach Le Maout u. Decaisne.

Fam. **Menispermaceae.** Blüten (Fig. 209) zyklisch, homoiochlam. bis heterochlam., drei- bis zweigliedrig, fast stets ♂ ♀, diöcisch, ⊕, bisweilen asymmetrisch. Meist je zwei Kreise Kelch-, Blumen- und Staubblätter, die Blumenblätter oft kleiner. Karpelle ∞—3 (—1), frei, mit je einer an der Bauchnaht hängenden, halbumgewendeten Samenanlage (Mikropyle nach oben) mit zwei Integumenten. Steinfrüchte, deren Spitze häufig der Basis genähert ist. Endokarp meist mit Placentareffigurationen (»Condylus«). Nährgewebe + oder 0. Embryo oft gekrümmt. — Schlingende, selten aufrechte ♄ mit ungeteilten, gelappten, selten geteilten, handförmig genervten Blättern und kleinen Blüten. — Im Stamm und der Wurzel mancher Arten eigentümlicher Dickenzuwachs aus sekundären Cambiumbündeln, welche sich in der Rinde bilden. — Wurzeln bitter. Früchte scharf narkotisch, viele giftig. — Etwa 260 calid., wenige temp.

§ **Triclisieae.** Nährgewebe 0. Fruchtblätter ∞—3. Blätter nicht peltat. Endokarp gerade, ohne Placentareffiguration (Condylus) oder gekrümmt und dann mit Condylus versehen. — ***Chondrodendron*** *(Chondodendron)* (6 trop. Südamer.); ***Ch. tomentosum*** (Nordbrasil., Peru) liefert die echte, medizinisch verwendete Radix Pareirae bravae.

§ **Peniantheae.** Wie vorige, aber Endokarp gerade, mit plattigem Condylus. — Aufrechte Sträucher. — *Penianthus* (2 trop. Afr.).

§ **Anamirteae.** Nährgewebe fleischig oder hornig. Fruchtblätter 6 oder weniger. Kotyledonen blattartig dünn. Kelchblätter und Blumenblätter nicht verschieden. Endokarp meist gerade, seltener gekrümmt, nicht skulpturiert. Condylus häufig obsolet. Nährgewebe meist ruminat. — ***Anamirta*** (1) ***cocculus*** (ind.-malay.), liefert die Fructus Cocculi, die zum Fischvergiften gebrauchten und das giftige Picrotoxin enthaltenden Kokkelskörner. — *Coscinium* (6 ind.-malay.); *C. fenestratum* liefert in seinem gelben Holz ein bitteres Magenmittel, die falsche Calumba.

§ **Fibraureae.** Wie vorige, aber Nährgewebe nie ruminat. Endokarp stets gerade — *Fibraurea* (4 ind.-malay.).

§ **Tinosporeae.** Wie *Anamirteae*, aber Kelch- und Kronblätter meist deutlich verschieden. Endokarp gerade, meist skulpturiert, Condylus meist deutlich. Nährgewebe auf der Bauchseite ruminat. — ***Jatrorrhiza*** (2 trop. Afr.); ***J. palmata*** (Südostafr.) liefert die off. Radix Colombo.

§ **Anomospermeae.** Nährgewebe fleischig oder kernig. Keimblätter dick-fleischig, fast rund. Condylus scheidewandähnlich. Endokarp kaum skulpturiert. — *Abuta* (14 trop. Südamer.); einige Arten liefern »Pareira-Wurzel«.

§ **Hyperbaeneae.** Wie *Anomospermeae*, aber Nährgewebe fehlend. — *Hyperbaena* (10 Mittel- u. Südamer.).

§ **Cocculeae.** Wie *Anomospermeae*, aber Nährgewebe kaum ruminat. Endokarp mehr oder weniger gerippt und skulpturiert. Condylus meist groß, eiförmig oder kreisförmig. Blätter häufig peltat. — ***Cocculus*** (11 paläotrop. u. atlant. Nordam.); ***C. pendulus*** *(= C. leaeba)* (Steppen Nordafrikas, Arabiens und Vorderindiens); aus den Früchten bereiten die Araber ein alkoholartiges Getränk »Chamr el Madjnûne«. — ***Menispermum*** (2); *M. canadense*

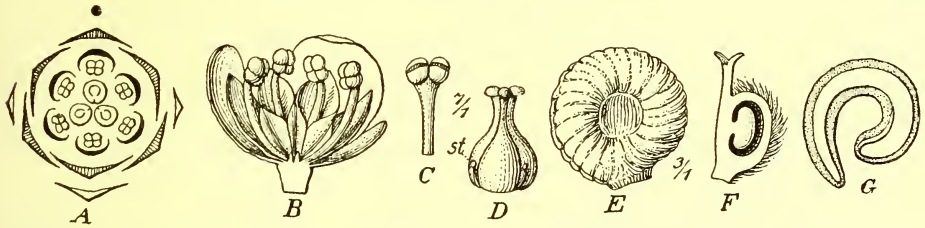


Fig. 209. *A*, *B Cocculus carolinus*. *A* Diagramm einer ☿ gedachten Blüte. *B* ♂ Blüte im Längsschnitt. — *C*, *D E Cocculus trilobus*. *C* aufgesprungene Anthere. *D* die drei Fruchtknoten mit Staminodien *st*. *E* Steinkern (Drupa) von der Seite. — *G Cocculus laurifolius*, Endosperm und Embryo im Längsschnitt. — *F Cissampelos pareira*, Karpelle im Längsschnitt. — Nach Diels.

im atlant. Nordam., häufig als Zierstrauch kult.; *M. dahuricum* im mittleren und nordöstl. Ostasien. — ***Cissampelos*** (21 pantrop.); *C. pareira* (pantrop.) liefert in Brasilien eine falsche Radix Pareirae bravae. — *Antizoma* (4 Südafr.).

4. Unterreihe ***Magnoliineae.*** Blüte behüllt, ֍ bis zyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Ölzellen.

Fam. **Magnoliaceae.** Blüten ֍ oder spirozyklisch, meist heterochlam., ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Karpelle meist ∞, frei, selten vereint, mit umgewendeten Samenanlagen an der Bauchnaht. Nährgewebe reichlich, nicht zerklüftet, mit kleinem Embryo. — ♄ mit ֍, ungeteilten, selten gelappten Blättern und meist einzeln stehenden Blüten. — Ölzellen. — Etwa 100 Amer., As., meist subcalid. und temp.

§ **Magnolieae.** Blätter mit Scheiden, welche in der Knospe ringsum geschlossen sind, oder mit Nebenblättern. Blüten ☿, mit verlängerter Achse. — ***Magnolia*** (30 trop. As., Ostas., atlant. Nordamer.), Zierbäume; während der Kreide- und Tertiärperiode zahlreiche Arten in Europa, Grönland usw. — *Michelia* (13 trop.—temp. As.); *M. champaca* (Java), Blüten zur Bereitung von Parfums. — ***Liriodendron*** (1) ***tulipifera*** (atlant. Nordamer., China), Tulpenbaum, Zierbaum mit wertvollem Holz; in der Tertiärperiode lebten nahe Verwandte in Europa und Grönland.

§ **Illicieae.** Blätter ohne Nebenblätter. Blütenachse kurz. Immergrüne Sträucher. — ***Illicium*** (7 atlant. Nordamer., Ostas.); ***I. verum*** (China) liefert allein das Gewürz Sternanis, Fructus Anisi stellati; ***I. anisatum*** (= *I. religiosum*, in Japan) liefert zu Weihrauch verwendete Rinde; die Früchte enthalten das giftige Sikimin. — ***Drimys*** (10 vorzugsweise ⚹); ***D. Winteri*** (von Mexiko bis Feuerland) liefert den »Magelhanischen Zimt« (Cortex Winteranus).

§ **Schizandreae.** Blätter ohne Scheiden oder Nebenblätter. Blütenachse konvex, oft später verlängert. Blüten ♂♀. Stamm windend. — 14 As., atlant. Nordamer. — *Schizandra* (7 Nordam., As.); *Sch. sinensis* (Ostas.) als Zierstrauch kult. — *Kadsura* (7 Ostas., trop. As).

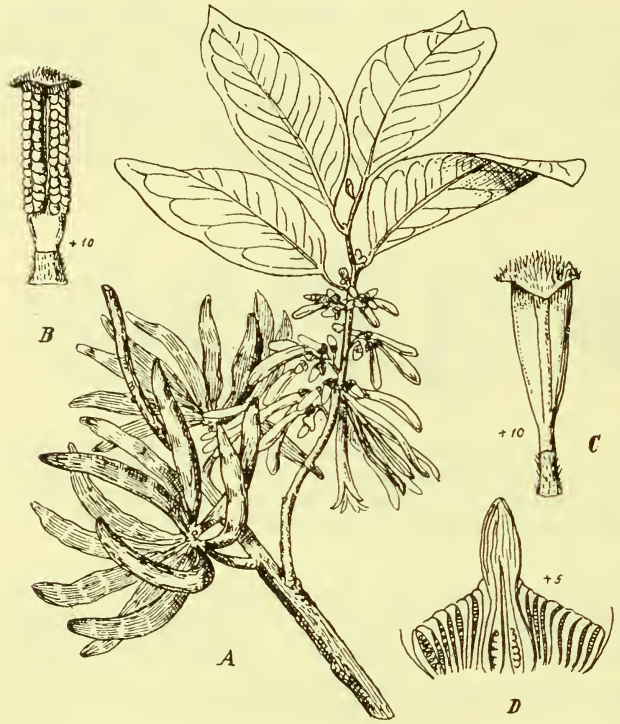


Fig. 210. *Xylopia aethiopica*. *A* blühender und fruchtender Zweig. *B* Staubblatt von vorn, *C* von hinten. *D* Androeceum und Gynaeceum im Längsschnitt. — Nach Engler.

Fam. **Calycanthaceae.** Blüten azyklisch, haplochlam., ☿, mit becherförmiger Achse. Blütenhüllblätter ∞, korollinisch. Staubblätter 10—30. Karpelle etwa 20, getrennt, am Grunde der hohlen Blütenachse, mit je zwei umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Schließfrüchte. Samen fast ohne Nährgewebe, mit großem Embryo mit ◎ gerollten Keimblättern. — Sträucher mit gegenständigen, ungeteilten Blättern. Rindenständige Leitbündel. — Ölzellen. — 5 temp. Ostas., Nordam., trop. Austral.). — ***Calycanthus*** (5); ***C. floridus*** (Nordamer.), Blüten sehr wohlriechend, Zierstrauch. Rinde medizinisch verwendet.

Fam. **Lactoridaceae.** Blüten zyklisch, haplochlam., dreigliedrig. Blütenhüllblätter 3. Staubblätter 3 + 3. Karpelle 3. — ♄ — *Lactoris* (1 Juan Fernandez).

Fam. **Anonaceae.** Blüten spirozyklisch, meist heterochlam., meist ☿, ⊕. Blütenhüllblätter meist in 3 dreigliedrigen Quirlen. Staubblätter meist ∞, ◎. Karpelle ∞—1, meist frei. Samenanlagen an der Bauchnaht oder grundständig, mit zwei Integumenten. Meist Beerenfrüchte. Samen mit zerklüftetem Nährgewebe. — ♄ mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und meist ansehnlichen Blüten. — Ölzellen. In der sekundären Rinde Bastschichten mehrfach mit Siebgewebe abwechselnd. — Etwa 800, meist trop.

§ **Uvarieae.** Karpelle ◎. Blumenblätter ungegliedert oder genagelt und dann der Nagel den Staubblättern anliegend. — *Uvaria* (inkl. *Asimina* 100 trop.); *U. triloba* (Nordamer.) mit eßbaren Früchten. — *Unona* (50 trop. As., Afr.). —

Cananga (3); ***C. odorata,*** Ilang-Ilang (ind.-malay.), liefert Macassar-Öl, welches aus den Blüten hergestellt wird. — *Polyalthia* (70 paläotrop.).

§ **Miliuseae.** Karpelle ◎. Blumenblätter klappig, meist ungleich, wenn genagelt, dann der Nagel von den Staubblättern abstehend. — *Miliusa* (14 trop. Asien, Austral.)

§ **Hexalobeae.** Karpelle ◎. Blumenblätter gleich groß, in der Knospe mit Querfalten. — *Hexalobus* (4 trop. Afr.).

§ **Xylopieae.** Wie vorige; aber die Blumenblätter am Grunde hohl, darüber ± eingeschnürt und wieder ausgebreitet oder seitlich zusammengedrückt. — ***Xylopia*** (60 trop.); *X. aethiopica,* Mohrenpfeffer (Fig. 210) (trop. Afr.); Früchte als Gewürz und Geld; *X. aromatica* (Guinea, Antillen), liefert Neger- oder Guineapfeffer. — *Artabotrys* (30); *A. intermedia* (Java), liefert wohlriechendes Öl. — ***Anona*** (60 trop. Amer., einige auch im trop. Afr. und As.), liefert geschätzte eßbare Früchte; ***A. squamosa*** »Corossol«, Caneel-Apple, Sugar-Apple, in den Tropen überall kultiviert, ebenso ***A. reticulata*** und ***A. muricata.*** — *Geanthemum* (1) *rhizanthum* (Brasilien) entwickelt in die Erde hinabgesenkte, kriechende Sprosse mit Blüten, aber ohne grüne Blätter.

§ **Monodoreae.** Karpelle zyklisch, zu einem einfächerigen Fruchtknoten mit wandständigen Samenanlagen vereint. — *Monodora* (7); *M. myristica* (trop. Afr.); die Samen wie Muskatnüsse verwendet.

Fam. **Eupomatiaceae.** Blütenachse becherförmig. Blütenhülle fehlend. Staubblätter ∞, perigyn. Karpelle dicht gedrängt. Ölzellen. Bast unregelmäßig in der sekundären Rinde zerstreut. Tracheiden mit behöften Tüpfeln. — *Eupomatia* (2 Neuguinea, Ostaustral.).

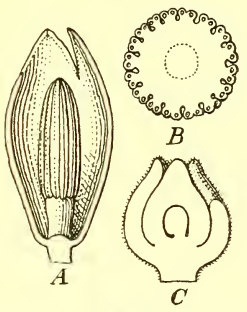


Fig. 211. *Myristica fragrans.* *A* ♂ Blüte im Längsschnitt, *B* Querschnitt durch die Staubblattsäule mit den Antheren, *C* Längsschnitt durch die ♀ Blüte. — Nach Baillon und Berg und Schmidt.

Fam. **Myristicaceae.** Blüten (Fig. 211) zyklisch, haplochlam., meist dreigliedrig, ♂ ♀, ⊕. Blütenhülle dreilappig. Staubblätter 3—18 mit verwachsenen Staubfäden und extrorsen Antheren. Ein Karpell mit einer fast grundständigen, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Frucht fleischig, an der Rücken- und Bauchnaht aufspringend. Samen mit fleischigem Arillus, mit zerklüftetem Nährgewebe und kleinem Embryo. — ♄ mit ungeteilten, immergrünen Blättern und in den Blattachseln stehenden Blütentrauben. — Ölzellen. — 255 trop., davon 38 in Südamer., 11 im trop. Afr., die übrigen im trop. As. — Eng anschließend an die *Anonaceae.* — ***Myristica*** (80); ***M. fragrans*** (Molukken, kult. in den Tropen); die Samen, Muskatnüsse, bekanntes Gewürz, als Semen Myristicae off., geben auch Muskatbutter (Oleum Myristicae, Ceratum Nucistae); der Arillus als Macis, Muskatblüte, off., im Handel; wichtig auch *M. argentea* und *M. Schefferi* vom westlichen Neu-Guinea, *M. succedanea, M. speciosa* von Batjang. — *Virola* (27 Mittel- u. Südam.); das Fett von *V. sebifera* (Virolafett, Guiana), *V. officinalis* (Bicuhybafett, Brasilien), *V. otoba* (Otobafett, Kolumbien) u. a. wird ebenfalls technisch verwendet.

Fam. **Gomortegaceae.** Blüten haplochlam., spirozyklisch, ☿. Blütenhüllblätter 7, Staubblätter 2—3. Karpelle (2—3), in jedem Fach mit einer hängenden Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrüchte drei- bis einfächerig. Samen mit reichlichem Nährgewebe und großem Embryo. — ♄ mit gegenständigen, immergrünen Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — *Gomortega* (1 Chile).

Fam. **Monimiaceae.** Blüten hemizyklisch, haplochlam. bis heterochlam., ☿ oder häufig ♂ ♀, ⊕ bis ·|·. Blütenachse sehr mannigfach, oft scheiben- oder becherförmig

und dann die Insertion der Blütenhülle perigyn oder epigyn. Blütenhüllblätter klein, die inneren oft korollinisch. Staubblätter ∞, bisweilen wenige in zwei Kreisen. Karpelle ∞, frei, mit je einer grundständigen, aufrechten oder hängenden, anatropen Samenanlage mit zwei Integumenten. Schließfrüchte von der anschwellenden Achsencupula häufig eingeschlossen. Samen mit fleischigem Nährgewebe. Embryo klein, mit eiförmigen, flachen Keimblättern. — ♄ mit meist gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen. — Ölzellen. — 340 calid.

Fig. 212. Das häufigste Lauraceen-Diagramm. Die Trimerie des Gynaeceums ist nicht bezeichnet; *g* Staminodien. — Nach Pax.

Unterfam. ***Monimioideae.*** Fächer der Antheren mit Längsspalten oder die ganze Anthere mit einer Kreisspalte sich öffnend. Samenanlagen hängend. — ***Peumus*** (1) *boldus* (Chile), liefert die medizinisch viel verwendeten, aromatischen Folia Boldo. — *Mollinedia* (75 trop. Amer.).

Unterfam. ***Atherospermoideae.*** Fächer der Antheren mit Klappen sich öffnend. Samenanlagen hängend oder aufsteigend. — *Siparuna* (110 trop. Amer.).

Fam. **Lauraceae.** Blüten (Fig. 212 u. 213) zyklisch, homoiochlam., meist dreigliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenachse becher- oder schüsselförmig. Blütenhüllblätter klein, in zwei Kreisen. Staubblätter in 3—4 Kreisen, davon einzelne bisweilen staminodial; die Antheren mit Klappen sich öffnend, meist intrors, die des dritten Kreises, selten alle, extrors. Karpelle (3) (oder 1?), einfächerig, mit einer hängenden, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Früchte von der fleischig werdenden Blütenachse eingeschlossen. Samen ohne Nährgewebe, mit dünner Schale; Embryo mit großen Keimblättern. — ♄ mit meist lederartigen, wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. — Schleim- und Ölzellen in den Blättern und der Rinde. — 1000 calid.

Unterfam. ***Perseoideae.*** Antheren vierfächerig, mit vier Klappen.

Fig. 213. Blüte von *Cinnamomum ceylanicum* im Längsschnitt. — Nach Warming.

§ **Cinnamomeae.** Die Staubblätter des dritten Kreises mit extrorsen Antheren. — ***Cinnamomum*** (54 trop. As., Ostas., Austral.); ***C. zeylanicum*** (Ceylon, jetzt auch in anderen Tropengebieten kult.) liefert die off. Cortex Cinnamomi und das Gewürz Zimt; ***C. cassia*** (Süd-China) liefert Cortex Cinnamomi Cassiae; ***C. camphora,*** Kampferbaum (Japan bis Formosa), liefert aus dem Holze die off. Camphora, Kampfer, und wertvolles Holz; *C. polymorphum* u. a. fossil in miocänen Schichten Europas und Nordamerikas. — ***Persea*** (10); *P. gratissima* (trop. Amer., viel kult.), liefert die 10 cm langen Avocato-Birnen. — *Phoebe* (50 trop.—subtrop.). — *Ocotea* (250 trop., subtrop.). — ***Nectandra*** (90); *N. puchury* (trop. Amer.), liefert die Fabae Pichurim (Keimblätter); *N. Rodioei* (trop. Südamer.) liefert das Greenheartholz. — *Dicypellium* (1) *caryophyllatum* (Bras.) liefert den sog. Nelkenzimt und eine Art von »Rosenholz«. — *Massoia* (1) *aromatica* (Neu-Guinea) liefert die sehr aromatische, als Gewürz gebrauchte Massoi-Rinde.

§ **Litseeae.** Alle Staubblätter mit introrsen Antheren. — ***Sassafras*** (1) ***officinale*** *(= S. variifolium)* (temp. atlant. Nordamer.) liefert in seinem Wurzelholz das off. Lignum (Radix) Sassafras, »Fenchelholz«. — *Litsea* (100 ind.-malay.).

Unterfam. ***Lauroideae.*** Antheren schließlich zweifächerig, mit zwei Klappen.

§ **Cryptocaryeae.** ♄. Staubblätter des dritten Kreises mit extrorsen Antheren. — *Cryptocarya* (40 ind.-malay. und trop. Amer.); *C. moschata* (Brasilien), liefert die amerikanischen Muskatnüsse.

§ **Laureae.** ♄. Alle Staubblätter mit introrsen Antheren. — *Lindera* (60 meist Ostas.); *L. benzoin* (Nordam.) häufiger Zierstrauch. — ***Laurus*** (2); ***L. nobilis*** (medit.), Lorbeer, liefert die off. Fructus Lauri; auch die Blätter (Folia Lauri) werden medizinisch, sowie als Gewürz verwendet.

§ **Cassytheae.** Blattlose, schlingende Parasiten. — ***Cassytha*** (16 trop.); *C. filiformis* (pantrop.).

Fam. **Hernandiaceae.** Blüten zyklisch, homoiochlamydeisch, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter 4—10. Ein Kreis Staubblätter vor den äußeren Blütenhüllblättern. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer hängenden, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Früchte geflügelt. Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade, mit großen, runzeligen, gefalteten Keimblättern. — ♄ mit abwechselnden Blättern ohne Nebenblätter. — Ölzellen und Cystolithen. — 24 trop. — *Gyrocarpus* (1 trop.). — *Hernandia* (8 trop.).

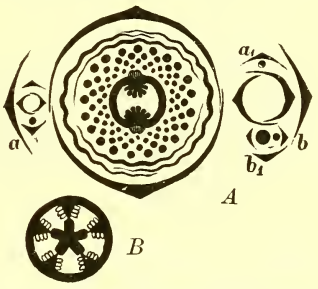


Fig. 214. *A* Grundriß der Blüte von *Glaucium* mit Andeutung der dichasial wickeligen Verzweigung. Kronenästivation nach *Meconopsis cambrica* (rechts, bei *Glaucium* links übereinander greifend). *B* Querschnitt des mehrkammerigen Fruchtknotens von *Papaver argemone* mit Andeutung der Narbenstellung. — Nach Warming.

β) **Synkarpie und Hypogynie vorherrschend.**

19. Reihe **RHOEADALES.** Blüten zyklisch (das Androeceum nicht immer), heterochlam., selten apopetal oder homoiochlam. *(Moringaceae)*, hypogynisch, ⊕ oder ·|·. Karpelle (∞ — 2). Samenanlagen mit zwei Integumenten. — Meist Kräuter, seltener ♄. Blüten häufig in Trauben.

1. Unterreihe ***Rhoeadineae.*** Blüten heterochlam. Meist nur zwei Kelchblätter.

Fam. **Papaveraceae.** Blüten (Fig. 214, 215, 216) ☿, ⊕ oder ·|·. Kelchblätter 2 (selten 3). Blumenblätter 4 (selten 6 oder mehr oder 0). Staubblätter ∞ oder nur 4 oder 2, im letzteren Fall vom Grund aus verzweigt. Karpelle (2—16). Fruchtknoten oberständig, mit 2—16 wandständigen Placenten und ∞ Samenanlagen, oder mit einer grundständigen Samenanlage. Samenanlagen umgewendet oder kampylotrop. Kapsel, seltener Schließfrucht. Nährgewebe ölhaltig. Embryo klein. — Meist Kräuter mit meist wechselständigen Blättern. Milchsaftschläuche gegliedert, bisweilen 0. — Etwa 600 meist ±, temp.— subcalid.

Unterfam. ***Hypecooideae.*** Blumenblätter 2+2, ungespornt, innere meist dreiteilig. Staubblätter 2+2. Karpelle (2). — Keine Milchsaftschläuche. — *Hypecoum* (15 medit., Zentralas.) (Fig. 216 *C*).

Unterfam. ***Papaveroideae.*** Blumenblätter ohne Sporn, bisweilen 0. Staubblätter ∞. Karpelle (2 — ∞). Milchsaftschläuche vorhanden.

§ **Platystemoneae.** Milchsaft hyalin. Blüten immer dreizählig. Griffel frei oder fehlend. Kapsel bis zur Basis aufspringend. Blätter ungeteilt. — *Platystemon* (57 pacif. Nordamer.).

§ **Romneyeae.** Milchsaft hyalin. Blüten zwei- oder dreizählig. Griffel vereinigt. Kapsel bis zur Mitte aufspringend. Blätter gelappt oder fiederteilig. — *Romneya* (2 Südwestkaliforn.).

§ **Eschscholtzieae.** Milchsaft hyalin. Blüten zweizählig. Narben mit den Placenten abwechselnd, lappig, oder über den Placenten Sekundärnarben vorhanden. — *Eschscholtzia* (123 pacif. Nordamer.).

§ **Chelidonieae.** Milchsaft gelblich oder rötlich. Blüten zweizählig. Narben mit den Placenten abwechselnd, ungelappt. Sekundärnarben fehlend. Samen meist mit Arillarbildung. — ***Sanguinaria*** (1) ***canadensis*** (atlant. Nordamer.); Rhizom daselbst off. — ***Chelidonium*** (1) ***majus*** (*), Schöllkraut. — ***Macleaya*** (2); *M. cordata* (Ostas.). — ***Bocconia*** (5 Zentral- und Südam.).

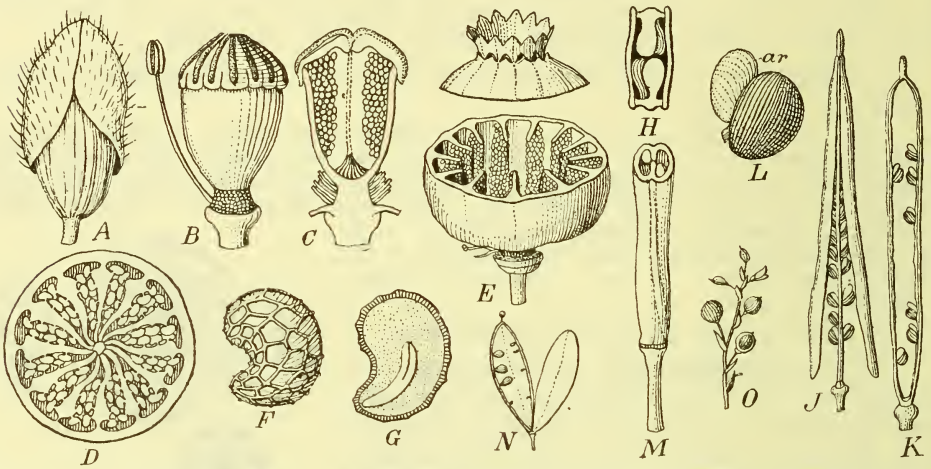


Fig. 215. *A—D Papaver rhoeas.* *A* junge Blüte, eben die beiden Kelchblätter emporhebend und abwerfend; *B* Fruchtknoten mit einem Staubblatt, die anderen nebst Blütenblättern entfernt; *C* derselbe im Längsschnitt; *D* im Querschnitt. — *E—G P. somniferum.* *E* reife Fruchtkapsel, in der Mitte durchgeschnitten; *F* Samen; *G* Längsschnitt desselben. — *H—L Chelidonium majus.* *H* Fruchtknoten im Querschnitt; *J* reife Frucht, eben aufspringend; *K* die rahmenförmige Placenta derselben mit den reifen Samen; *L* ein Samen, *ar* Arillus des Samens. — *M Glaucium flavum*, Frucht, oben im Querschnitt. — *N Macleaya cordata.* — *O Fumaria officinalis*, Fruchtstand, die unterste Frucht geöffnet. — Nach Le Maout u. Decaisne und Prantl.

§ **Papavereae.** Milchsaft gelb oder weiß. Blüten zwei- oder seltener dreizählig. Narben nur über den Placenten liegend. — ***Glaucium*** (Fig. 214) (21 medit.). — *Roemeria* (9 medit. bis Zentralas.). — *Meconopsis* (28 * zerstreut). — *Argemone* (9 Amer.). — ***Papaver*** (100 * temp., nur 1 in Austral.);

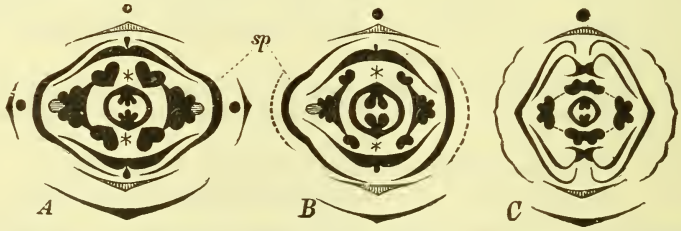


Fig. 216. Diagramme von *Dicentra (A), Corydalis (B), Hypecoum (C).* — Nach Eichler.

P. rhoeas, verbreitetes Ackerunkraut; die Blumenblätter als Flores Rhoeados vielfach off.; ***P. somniferum*** (medit.), der geronnene Milchsaft der unreifen Kapsel (off. als Fructus Papaveris immaturi), ist das off. Opium (Morphin, Thebain, Narkotin usw. enthaltend); die Samen off. als Semen Papaveris, dienen als Speise sowie als Gewürz und liefern das Mohnöl.

Unterfam. ***Fumarioideae.*** Blüten (Fig. 216 *A*, *B*, 217) meist transversal zygomorph. Ein oder zwei äußere Blumenblätter mit Aussackung oder Sporn. Staubblätter vor diesen stehend, dreiteilig, die seitlichen Abschnitte monothecisch. — ***Dicentra*** (15 ⁂); *D. spectabilis*, Herzblume, häufig in Gärten. — *Adlumia* (1) *fungosa* (atlant. Nordamer.). — ***Corydalis*** (90 temp. Eur., As., Nordamer.). — ***Fumaria*** (40 meist medit.).

Fig. 218. *Pedicellaria pentaphylla*, Blüte, das Androgynophor zeigend. — Nach Warming.

2. Unterreihe ***Capparidineae.*** Blüten heterochlam. Vier oder mehr Kelchblätter.

Fam. **Capparidaceae.** Blüten ☿, ⊕ oder ·|·. Blütenachse ring- oder schuppenförmig oder seltener zu einem röhrenförmigen Gebilde innerhalb der Blütenhülle entwickelt, unterhalb der Staubblätter bisweilen, unterhalb der Karpelle fast immer stielartig verlängert (Androgynophor, Gynophor) (Fig. 218). Kelchblätter vier, Blumenblätter meist vier, Staubblätter ∞ — 6 — 4. Karpelle (2 — mehrere); Fruchtknoten einfächerig oder mehrfächerig. Samenanlagen ∞, kampylotrop. Kapsel, Beere, Steinfrucht. Samen nierenförmig, ohne Nährgewebe. Embryo gekrümmt, mit zusammengewickelten oder gefalteten oder gedrehten Keimblättern. — Kräuter oder ♄, mit abwechselnden, einfachen oder gefingerten Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten in Trauben mit Tragblättern. — 450 calid.

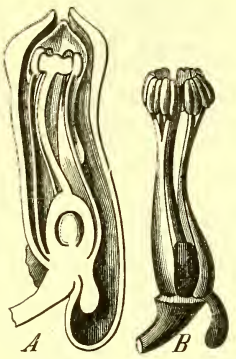


Fig. 217. *Fumaria officinalis*. *A* Blüte im Längsschnitt. *B* Androeceum und Gynaeceum; rechts das Nektarium. — Nach Baillon.

A. ♄, oft mit Sternhaaren oder Schuppen bekleidet. Früchte ohne bleibendes Replum (Scheidewand).

Unterfam. ***Dipterygioideae.*** Frucht ein einsamiges Nüßchen. — *Dipterygium* (5 afrikan.-arabisches Wüstengebiet).

Unterfam. ***Capparidoideae.*** Frucht beerenartig. — *Crataeva* (10 trop.). — ***Capparis*** (150); ***C. spinosa*** (medit.) liefert in ihren Blütenknospen die Kappern. — *Cadaba* (14 Afr., Ostind.) mit einseitiger, röhriger Diskuseffiguration. — *Maerua* (20 Afr., Vorderind.). — *Koeberlinia* (1 Texas, Mexiko).

Unterfam. ***Roydsioideae.*** Steinfrucht. — *Roydsia* (4 Ostind.).

Unterfam. ***Emblingioideae.*** Nur zwei verwachsene Blumenblätter. — *Emblingia* (1 Austral.).

Fig. 219. Diagramm der Cruciferenblüte.

B. Kräuter, meist ☉, niemals mit Schuppen bekleidet. Schote mit bleibendem Replum (Scheidewand).

Unterfam. ***Cleomoideae.*** — *Cleome* (70). — *Polanisia* (30).

Fam. **Cruciferae***). Blüten (Fig 219 u. 220) mit mehreren zweigliedrigen Quirlen und einem viergliedrigen, ☿, ⊕. Kelchblätter 2+2, Blumenblätter 4, diagonal, Staubblätter 2 (kurz) + 2 × 2 (lang), Karpelle (2). Fruchtknoten

*) Die Cruciferae sehe ich als von den Capparidaceae abstammend an, nicht umgekehrt, wie es meist geschieht.

mit nahtständigen Placenten, meist mit Scheidewand. Samenanlagen anatrop oder kampylotrop. Frucht meist eine Schote, seltener Schließ-, Teil- oder Gliederfrucht. Nährgewebe meist 0. Lage der Keimblätter (Fig. 221) ⊙() (notorrhiz), ○⟩⟩ (orthoplok), ○⊂ (pleurorrhiz). — ⊙ oder ♃ Kräuter, sehr selten ♄, mit wechselständigen Blättern und meist einzelligen, einfachen oder verzweigten Haaren. Blüten ohne Trag- und Vorblätter in Trauben. — 1900 temp. — frigid, meist ⁂.

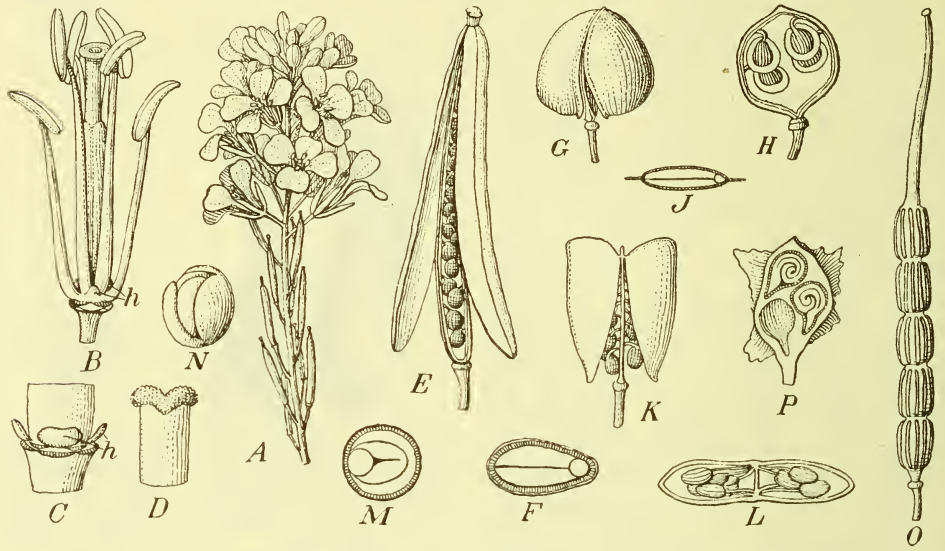


Fig. 220. *A*, *B Brassica nigra*. *A* Blütenstand. *B* Blüte ohne Blumen- und Kelchblätter; *h* Honigdrüsen. — *C Brassica napus*, unterer Teil des Fruchtknotens mit den Honigdrüsen *h*. — *D Brassica oleracea*, Griffelende mit Narbe. — *E*, *F Cheiranthus cheiri*. *E* aufspringende Schote. *F* Samen im Querschnitt. — *G*—*J Vesicaria utriculata*. *G* breitwandiges Schötchen. *H* Scheidewand mit den Samen. *J* ein geflügelter Samen im Querschnitt. — *K*, *L Capsella bursa pastoris*. *K* schmalwandiges Schötchen. *L* Querschnitt durch dasselbe. — *M*, *N Brassica nigra*. *M* Samen im Querschnitt. *N* Keimling. — *O Raphanus raphanistrum*, Gliederschote. — *P Bunias erucago*, Nüßchenschote.

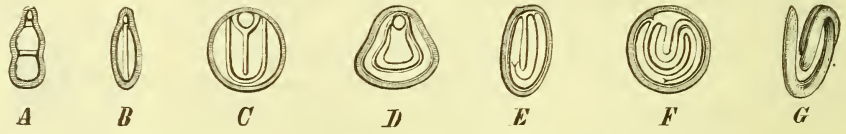


Fig. 221. Schematische Darstellung der Embryonen von Cruciferen. *A*—*D* Querschnitte von Samen: *A* von *Hutchinsia alpina*, *B* von *Thlaspi arvense*, *C* von *Sinapis alba*, *D* von *Calepina Corvini*. — *E*—*F* Längsschnitte von Samen: *E* von *Lepidium perfoliatum*, *F* von *Heliophila amplexicaulis*. — *G* freipräparierter Embryo von *Erucaria aleppica*. — Nach Prantl.

A. Haare unverzweigt oder 0, nie Drüsenhaare.

§ **Thelypodieae.** Narben ringsum gleich entwickelt auf ungeteiltem oder über den Medianen der Karpelle verlängertem oder zurückgeschlagenem Griffel.

* *Stanleyinae*. Keimblätter ○⊂. — ***Pringlea*** (1) ***antiscorbutica*** (Kerguelen), Kerguelenkohl, sehr auffallende Pflanze, antiskorbutisch.

* *Heliophilinae*. Keimblätter spiralig gerollt oder zweimal quer gefaltet. — *Heliophila* (60 Südafr.).

§ **Sinapeae.** Narben über den Placenten stärker entwickelt, auf gestutztem oder zweilappigem Griffel.

a. Keimblätter hinter der Krümmung des Embryos entspringend.

* *Lepidiinae.* Blüten perigyn oder mit seitlichen und medianen Honigdrüsen. Schötchen oder Schließfrucht. — *Subularia* (2); *S. aquatica* (⚘ zerstreut). — *Teesdalea* (2 Eur., medit.). — ***Lepidium*** (122 temp.—calid.); ***L. sativum,*** Garten-Kresse. — *Coronopus* (12 calid., temp.). — *Biscutella* (12 medit., alp.).

b. Keimblätter an der Krümmung des Embryos entspringend.

α. Nur seitliche Honigdrüsen. Meist Schötchen oder Schließfrucht.

* *Cochleariinae.* Keimblätter nicht gefaltet. — *Iberis* (30 medit.). — *Aethionema* (50 medit., alp.). — ***Thlaspi*** (60 medit., Eur., As.). — ***Cochlearia*** (15 ⚘); ***C. officinalis*** (Eur.) auf Salzboden, liefert die manchmal gebrauchte Herba Cochleariae; ***C. armoracia,*** Mährrettig.

β. Meist seitliche und mediane Honigdrüsen. Meist Schote, seltener Schötchen oder quergegliederte Schote oder Schließfrucht.

I. Griffel gestutzt, nicht eingezogen.

* *Alliariinae.* Schote oder einsamige Schließfrucht. Mediane Honigdrüsen vorhanden. — ***Alliaria*** (5 Eur., As.); *A. officinalis* in ganz Europa und Asien verbreitet.

II. Griffel zweilappig oder eingezogen.

* *Sisymbriinae.* Keimblätter ○(), sehr selten ○⊂⊃. Mediane Honigdrüsen vorhanden. — ***Sisymbrium*** (50). — ***Cakile*** (4); *C. maritima* (Littoralpflanze in Eur.). — ***Isatis*** (50 östl. medit.); ***I. tinctoria,*** Waid, liefert Indigo.

* *Vellinae.* Keimblätter ○⟩⟩. Mediane Honigdrüsen vorhanden. Schötchen oder zweifächerige Schließfrucht. — Nur medit., viele Wüstenpflanzen. — *Vella* (3 westl. medit.).

* *Brassicinae.* Keimblätter ○⟩⟩. Mediane Honigdrüsen vorhanden. Schote, zuweilen quer gegliedert. Viele Gemüse- und Ölpflanzen. — ***Eruca*** (10); *E. sativa* (medit.). — ***Sinapis*** (5 medit., Eur.); ***S. alba,*** weißer Senf, als Ölfrucht kult.; *S. arvensis*, sehr lästiges Ackerunkraut. — *Diplotaxis* (20 medit., Eur.). — ***Brassica*** (50 medit., Eur., As.); ***B. nigra,*** schwarzer Senf, als Semen Sinapis off.; ***B. oleracea,*** Kohl (Küste des Mittelmeeres und der Nordsee); var. *acephala*, Blätterkohl; var. *gongylodes*, Kohlrabi; var. *gemmifera*, Rosenkohl; var. *sabauda*, Wirsing, Welschkohl; var. *capitata*, Kopfkohl; var. *botrytis*, Blumenkohl; ***B. campestris*** (= *B. rapa*, medit.), Rübsen; var. *annua*, Sommerrübsen und var. *oleifera*, Winterrübsen, Ölfrüchte; var. *rapifera*, weiße Rübe, Teltower Rübe; ***B. napus,*** Raps (medit.); var. *annua*, Sommerraps, var. *oleifera*, Winterraps, Ölfrüchte; var. *napobrassica*, Kohlrübe, Wruke; ***B. juncea*** (Südrußland, Westas., Ostind.) liefert den Sareptasenf. — ***Raphanus*** (10 Eur., As., medit.); ***R. sativus,*** Rettig (medit.?); var. *radicula*, Radieschen; *R. raphanistrum*, Ackerunkraut. — *Crambe* (20 Eur., As., medit., Patagon.). — *Morisia* (1) *hypogaea* (Sardinien, Korsika).

* *Cardamininae.* Keimblätter ○⊂⊃. Mediane Honigdrüsen vorhanden oder fehlend. Frucht stets zweiklappig. — *Barbaraea* (14 ⚘). — ***Nasturtium*** (50 ⚘); ***N. officinale,*** Brunnenkresse (⚘). — ***Cardamine*** (inkl. *Dentaria* 120); *C. pratensis* auf feuchten Wiesen bestandbildend; *C. chenopodiifolia* (Brasil., Argent.), amphikarp. — ***Lunaria*** (2 Eur.).

B. Haare sämtlich oder teilweise verzweigt, nur selten gänzlich fehlend; zuweilen außerdem Drüsenhaare.

§ **Schizopetaleae.** Narben ringsum gleich entwickelt auf ungeteiltem oder über den Medianen der Karpelle verlängertem oder zurückgeschlagenem Griffel. — *Lesquerella* (33 Amer.).

§ **Hesperideae.** Narben über den Placenten stärker entwickelt, auf ungeteiltem oder über den Placenten in kürzere oder längere Lappen verlängertem Griffel.

a. Oberhautzellen der Scheidewand nicht der Quere nach geteilt.

α. Oberhautzellen der Scheidewand ohne zahlreiche parallele Teilungswände.

* *Capsellinae.* Nur seitliche Honigdrüsen. Frucht meist kurz. Samen nie einreihig. — *Hutschinsia* (8 bor., medit.). — ***Capsella*** (5 $\frac{*}{*}$). — ***Camelina*** (8 Eur., Zentralas.); *C. sativa* als Ölfrucht manchmal gebaut. — ***Neslea*** (1 Eur., As.). — ***Draba*** (150 alp., arkt., andin). — *Aubrietia* (12 medit.).

* *Turritinae.* Seitliche Honigdrüsen mit je einer medianen zu einem Ring vereint. Frucht lang. — ***Stenophragma*** (10 $\frac{*}{}$). — ***Turritis*** (5 $\frac{*}{}$). — ***Arabis*** (100 $\frac{*}{}$, Südamer.).

* *Erysiminae.* Seitliche und je zwei mediane Honigdrüsen. Frucht lang. — ***Erysimum*** (80 nördl. gem. Zone). — ***Cheiranthus*** (10 medit., Nordam.); *Ch. cheiri*, Goldlack.

β. Oberhautzellen der Scheidewand mit zahlreichen parallelen Teilungswänden.

* *Alyssinae.* — ***Alyssum*** (100 medit., Mitteleuropa). — ***Berteroa*** (5 Eur., medit., Zentralas.).

b. Oberhautzellen der Scheidewand der Quere nach geteilt.

* *Malcolmiinae.* Keine Drüsenhaare oder Drüsenhöcker. — *Braya* (8 Eur., As., Amer., meist arktisch—alpin). — ***Anastatica*** (1) ***hierochuntica*** (östl. medit.), »Rose von Jericho«. — *Malcolmia* (30 medit.).

* *Hesperidinae.* Drüsenhaare oder Drüsenhöcker. — ***Hesperis*** (24 östl. medit.). — ***Matthiola*** (50 medit.); ***M. incana*** und ***M. annua*** (medit.), Winter- und Sommer-Levkoje. — ***Bunias*** (medit., Asien).

* *Moricandiinae.* Behaarung fehlt vollständig. Keimblätter gewölbt bis gefaltet. — *Conringia* (6 östl. medit.).

Diese Einteilung, welche einige Verbesserungen gegen die älteren enthält, ist zum Bestimmen wenig geeignet; hierfür ist die ältere, keineswegs vollkommene, von De Candolle brauchbarer.

A. ***Siliquosae.*** Frucht eine Schote.

§ **Arabideae.** *(Siliquosae pleurorrhizae* ◯⊂). Keimblätter flach; Würzelchen ihrer Spalte seitlich anliegend. — ***Matthiola.*** — ***Cheiranthus.*** — ***Nasturtium.*** — *Barbaraea.* — ***Turritis.*** — ***Arabis.*** — ***Cardamine.*** — ***Hesperis.*** — *Malcolmia.*

§ **Sisymbrieae.** *(Siliquosae notorrhizae* ◯(). Keimblätter flach; Würzelchen dem Rücken des einen aufliegend. Schoten lineal; Samen einreihig. — ***Hesperis.*** — ***Sisymbrium.*** — ***Stenophragma.*** — ***Alliaria.*** — ***Erysimum.*** — *Conringia.*

§ **Brassiceae.** *(Siliquosae orthoplocae* ◯)). Keimblätter zusammen einfach längsgefaltet; das Würzelchen ihrer Rinne aufliegend. — ***Brassica.*** — ***Sinapis.*** — *Diplotaxis.* — ***Eruca.***

B. ***Siliculosae.*** Frucht ein Schötchen.

a. ***Latiseptae.*** Schötchen meist parallel der Scheidewand zusammengedrückt; letztere so breit als sein größter Querdurchmesser.

§ **Alysseae.** *(Latiseptae pleurorrhizae ○⊃).* — ***Alyssum.*** — ***Berteroa.*** — ***Lunaria.*** — ***Draba.*** — ***Cochlearia.*** — *Aubrietia.*

§ **Camelineae.** *(Latiseptae notorrhizae ○()).* — ***Camelina.***

§ **Subularieae.** *(Latiseptae diplecolobae.)* Keimblätter lineal, hufeisenförmig gebogen, in der Richtung des Würzelchens aufsteigend. — *Subularia.*

b. ***Angustiseptae.*** Schötchen quer zur Scheidewand zusammengedrückt.

§ **Thlaspeae.** *(Angustiseptae pleurorrhizae ○⊃).* — ***Thlaspi.*** — *Teesdalea.* — *Iberis.* — *Aethionema.* — *Biscutella.* — ***Lepidium.*** — *Hutchinsia.* — ***Capsella.***

§ **Brachycarpeae.** *(Angustiseptae diplecolobae).* — *Coronopus.*

C. ***Nucamentaceae.*** Frucht ein Nüßchen.

§ **Isatideae.** *(Nucamentaceae notorrhizae ○()).* — ***Neslea.*** — ***Isatis.***

§ **Buniadeae.** *(Nucamentaceae spirolobae.)* Keimblätter linealisch, spiralig eingerollt. — *Bunias.*

D. ***Lomentaceae.*** Frucht eine Gliederschote.

§ **Cakileae.** *(Lomentaceae pleurorrhizae ○⊃).* — ***Cakile.***

§ **Raphaneae.** *(Lomentaceae orthoplocae ○)).* — *Rapistrum.* — *Crambe.* — ***Raphanus.***

Fig. 222. Diagramm von *Reseda odorata; d* Diskus. — Nach Eichler.

Fam. **Tovariaceae.** Blüten achtgliedrig, heterochlam., ☿, ⊕. Kelch-, Blumen-, Staubblätter je acht, Karpelle (6—8). Placenten bis in die Mitte rückend und nach außen umbiegend, mit ∞ Samenanlagen. Beere. Nährgewebe spärlich. — Kräuter mit gedreiten Blättern und endständigen Trauben. — *Tovaria* (2 trop. Amer.).

3. Unterreihe ***Resedineae.*** Blüten spirozyklisch, heterochlamydeisch.

Fam. **Resedaceae.** Blüten (Fig. 222 u. 223) spirozyklisch, ☿, ·|·. Blütenachse in ein kurzes Gynophor ausgehend, welches sich unterhalb der Staubblätter zu einem exzentrischen oder halbmondförmigen Diskus erweitert. Kelchblätter 4—8. Blumenblätter 0—8. Staubblätter 3—10. Karpelle (2—6); aber Fruchtknoten oben offen, einfächerig, mit 1—∞ Samenanlagen. Nährgewebe 0. Embryo gekrümmt. — Kräuter mit wechselständigen, einfachen oder geteilten Blättern mit Nebenblättern. Blüten in Trauben. — 60 Afr., Eur., Kalif., meist medit. — ***Reseda*** (50); ***R. luteola,*** Wau (Eur.), liefert den gelben Farbstoff Luteolin (Schüttgelb); ***R. odorata*** (Cyrenaika), Gartenreseda. — *Ochradenus* (4 Afr., Westas.), Wüstensträucher. — *Astrocarpus* (1 mediterr.).

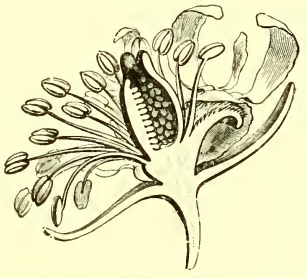


Fig. 223. *Reseda lutea.* Blütenlängsschnitt. — Nach Baillon.

4. Unterreihe ***Moringineae.*** Blüten zyklisch, homoiochlamydeisch.

Fam. **Moringaceae.** Blüten zyklisch, homoiochlam., fünfgliedrig, ☿, ·|·. Blütenachse schüsselförmig. Kelch- und Blumenblätter je fünf. Staminodien und Staubblätter je fünf mit zuletzt einfächerigen Antheren. Karpelle (3) auf kurzem Gynophor, mit parietalen Placenten und ∞ Samenanlagen. Lange Kapsel, zuletzt dreiklappig, die Placenten auf der Mitte der Klappen. Samen groß, dreiflügelig. Nährgewebe 0. Embryo gerade, mit dicken Keimblättern. — Bäume mit zwei- bis dreifach gefiederten Blättern ohne Nebenblätter, mit in Rispen stehenden Blüten. — Lysigene Gummigänge. — ***Moringa*** (3 Afr., Vorderind.); *M. arabica* liefert das Ben- oder Behenöl.

20. Reihe **SARRACENIALES.** Blüten spirozyklisch bis zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., hypogynisch, ⊕. Karpelle (3—5), synkarp, mit parietalen oder zentralwinkelständigen Placenten und ∞ Samenanlagen. Samen klein, mit Nährgewebe. — Sämtlich Kräuter mit meist ◎, ungeteilten, insektenfangenden Blättern.

Fam. **Sarraceniaceae.** Blüten (Fig. 224) spirozyklisch, heterochlam. oder homoiochlam., ☿, ⊕. Kelchblätter 8—5, ֍; Blumenblätter 5; Staubblätter ∞; Karpelle (5—3). Ein Griffel. Fruchtknoten fünf- bis dreifächerig mit ∞ umgewendeten, mit einem Integument versehenen Samenanlagen an den zentralwinkelständigen, zurückspringenden Placenten. Kapsel fachspaltig. Samenanlagen klein, mit dünner Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo klein. — 2|. Kräuter mit ֍ Schlauchblättern. Blüten einzeln oder in lockerer Traube an axillärem Schaft. — Schlauchblätter Schleim und Honig absondernd, insektenfangend. — 9 Sumpfpflanzen Amerikas. — ***Heliamphora*** (1 Guiana). — ***Sarracenia*** (7 atlant. Nordamer.); ***S. purpurea*** enthält das Alkaloid Sarracenin. — ***Darlingtonia*** (1 Kalif.).

Fam. **Nepenthaceae.** Blüten (Fig. 225 u. 226) zyklisch, homoiochlam., ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter 2 + 2. ♂ Blüten: (4—16) Staubblätter. ♀ Blüten: (4) Karpelle. Fruchtknoten vierfächerig mit ∞ zentralwinkelständigen Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Samen langgestreckt-spindelförmig, mit langen Endflügeln, sehr klein.

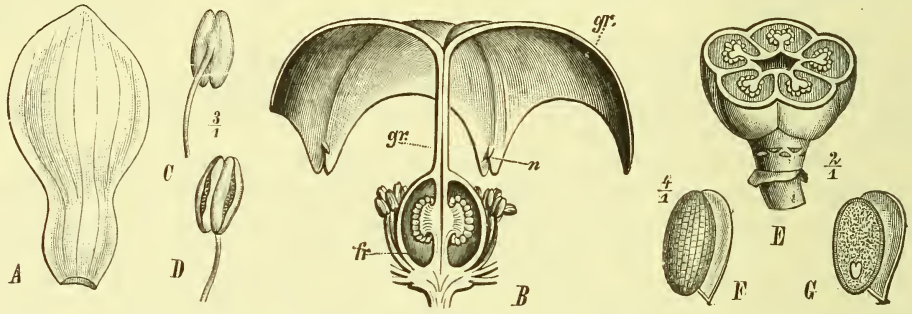


Fig. 224. *Sarracenia purpurea*. *A* ein Blumenblatt. *B* senkrechter Durchschnitt durch die Blüte nach Entfernung der Kelchblätter und Blumenblätter; *fr* Fruchtknoten, *gr* Griffel, *n* Narbe. *C* eine Anthere von hinten. *D* dieselbe von vorn. *E* Querschnitt durch den Fruchtknoten. *F* Samen. *G* Längsschnitt durch denselben. — Nach Wunschmann.

Embryo gerade im Nährgewebe. — Kletterpflanzen mit ֍ Blättern, die unteren mit bedeckelten Schläuchen oder Kannen, die oberen in Ranken endend. Blüten in Trauben oder Rispen. — Schläuche innen mit einer Wachs ausscheidenden, darunter mit einer Drüsen tragenden Zone. Drüsen ein schleimiges, schwach säuerliches Sekret ausscheidend. Insekten werden gefangen und verdaut. — ***Nepenthes*** (58 meist ind.-malay., 1 Seychellen, 1 Madagaskar), Kannenpflanzen; *N. distillatoria* (Ceylon); viele Arten in Gewächshäusern kultiviert, manche mit großen, schön gefärbten und geformten Kannen, auch künstliche Hybriden.

Fam. **Droseraceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünf- bis viergliedrig, ☿, ⊕. Kelch- und Blumenblätter je 5—4, Staubblätter 5—4 (—20), meist mit Pollentetraden. Karpelle (5—3). Griffel 5—3; Narben einfach bis wiederholt gabelig. Fruchtknoten einfächerig, mit ∞—3 wand- oder grundständigen Samenanlagen. Kapsel meist einfächerig, karpellspaltig. Samen ∞—3, mit Nährgewebe und kleinem Embryo am Grunde. — Kräuter, meist ohne Hauptwurzel, mit ֍, selten quirlständigen Blättern. Blätter in der Knospe meist nach innen gerollt, mit Verdauungsdrüsen und reizbaren Haaren oder Tentakeln, meist mit Nebenblättern. Blüten häufig in Wickeln, aber auch einzeln. — 87 trop.—temp.—subcalid. — ***Drosophyllum*** (1) ***lusitanicum*** (Portugal, Südspan., Marokko,

an trockenen Standorten). — ***Dionaea*** (1) ***muscipula,*** Venus-Fliegenfalle (Carolina), auf Mooren. — ***Aldrovanda*** (1) ***vesiculosa*** (Eur., Ob. Nil-Land, As., Austr.), in Sümpfen und Teichen schwimmend, wurzellos. — ***Drosera*** (84, hauptsächlich Austral. und trop., nur 3 in Europa auf Hochmooren), Sonnentau.

γ) **Apokarpie und Hypogynie noch auftretend, aber Perigynie wird häufiger; durch Bergung des Gynaeceums in die hohle Blütenachse kommt es auch zu Synkarpie und epigynischer Insertion der Blumen- und Staubblätter.**

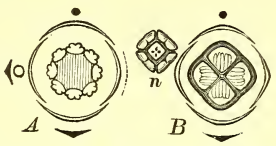


Fig. 225. *Nepenthes distillatoria*. *A* ♂ Blüte. *B* ♀ Blüte; *n* Narbe von unten, mit dem quer durchschnittenen Ovargipfel, in welchem noch die Fächer zu erkennen. — Nach Eichler.

21. Reihe **ROSALES.** Blüten zyklisch, selten spirozyklisch *(Rosaceae-Rosoideae)*, heterochlam., selten apopetal, hypogynisch bis epigynisch, ⊕ oder ·|·. Karpelle häufig frei, aber auch häufig vereint, bisweilen mit dicken, ∞ Samenanlagen tragenden Placenten. — Grenzen zwischen den meisten hierher gehörigen Familien undeutlich.

1. Unterreihe ***Podostemonineae.*** Untergetauchte, einjährige Wasserpflanzen, nach Rückgang des Wassers blühend, nur durch die Placenten an die *Saxifragaceae* erinnernd, durch Anpassung an eigenartige Lebensbedingungen vollständig deformiert.

Fam. **Podostemonaceae.** Blüten haplochlam., ☿, ⊕ oder ·|·. Staubblätter hypogyn, ∞, dann zyklisch, oder 1—2, dann einseitig stehend. Karpelle (2—3). Griffel 2—3. Fruchtknoten oberständig, zwei-, selten drei- oder einfächerig, mit dicken, zentralwinkelständigen oder zentralen Placenten und ∞ umgewendeten Samenanlagen. Kapsel meist scheidewandspaltig. Samen sehr klein, ohne Nährgewebe, mit dickem Embryo. — Meist kleine Kräuter in stark strömenden Gewässern der heißen Zone; an Steinen und Felsen, seltener an Holzstämmen wachsend, meist mit dorsiventralem, thallusartigem Stengel und zweizeiligen, am Grunde scheidigen Blättern. Wurzeln (Fig. 227) plagiotrop, dorsiventral und der Assimilation dienend, häufig mit zahlreichen Adventivsprossen. Blüten terminal in dichasialen Sproßsystemen. Einzelverhältnisse sehr kompliziert. — 150, meist trop. Amer., einige trop. Afr. und As.

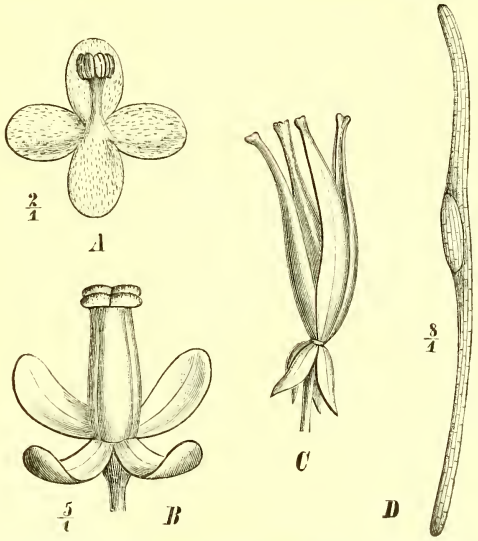


Fig. 226. *Nepenthes phyllamphora*. *A* ♂ Blüte, *B* ♀ Blüte, *C* Frucht, *D* Samen. — Nach Wunschmann.

Fam. **Hydrostachyaceae.** Blüten nackt, ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten: ein Staubblatt. ♀ Blüten: (2) Karpelle mit medianen Placenten und ∞ Samenanlagen mit einem Integument. Zwei Griffel. Kapsel an den Bauchseiten der Karpelle sich öffnend. — Große Pflanzen mit knollenförmigem Stamm und einfachen oder ein- bis dreimal fiederförmig geteilten Blättern, welche von ∞ schuppenförmigen Emergenzen besetzt sind. Blüten in Ähren. — *Hydrostachys* (12 auf dem Grunde stehender Gewässer in Madagaskar und Südafrika).

2. Unterreihe ***Saxifragineae.*** Karpelle ebensoviel oder weniger als Blumenblätter. Nährgewebe der Samen meist reichlich, nur bei den *Crassulaceae* und *Hamamelidaceae* schwach ausgebildet.

Fam. **Crassulaceae.** Blüten (Fig. 228) zyklisch, heterochlam., 3—30 gliedrig, haplostemon oder obdiplostemon, meist ☿, ⊕. Blumenblätter frei oder vereint. Karpelle frei oder wenig vereint, hinten am Grunde mit drüsigen Schüppchen. Samenanlagen mit zwei Integumenten, meist ∞ in zwei Reihen an der Bauchnaht, selten wenig. Meist Balgfrüchte in einer Sammelfrucht. Samen klein, länglich, mit schwachem Nährgewebe. — Sukkulente Kräuter oder Halbsträucher ohne Nebenblätter. Blütenstände meist cymös. — 500 temp.—calid.; viele Felsenpflanzen, aber wenige echte Xerophyten. — ***Sedum*** (140, meist ⁂). — ***Sempervivum*** (50, meist makaronesisch, medit. u. alp.). — *Cotyledon* (inkl. *Echeveria* etwa 100). — ***Bryophyllum*** (4 trop.); ***B. calycinum*** mit Adventivsprossen in den Kerben der Blätter. — *Crassula* (120 meist Südafr.).

Fam. **Cephalotaceae.** Blüten zyklisch, haplochlam., sechsgliedrig, ☿, ⊕. Karpelle 6, frei, mit 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen. Balg-

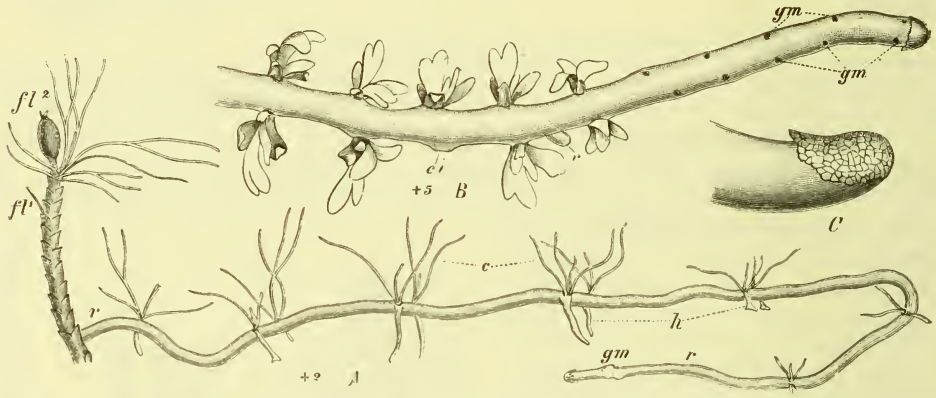


Fig. 227. *A Podostemon ceratophyllum.* Von einem Sprosse entspringt eine lange kriechende Wurzel *(r—r)*, mit Hapteren *(h)* versehen; verschiedene Sprosse *(c)* sind auf ihr teils schon zur Entwicklung gekommen, teils noch (bei *gm*) eingeschlossen. Auf dem Muttersprosse bedeutet fl^1 die Blüte 1. Ordnung, fl^2 die 2. Ordnung. — *B, C Mniopsis Weddelliana. B* die stark abgeflachte Wurzel trägt fünf schon zur Entwicklung gekommene Sproßpaare (ein Sproß abgebrochen, bei *ci*), und fünf in der Wurzel eingeschlossene Knospenpaare *(gm). C* Wurzelspitze mit einseitiger Haube. — Nach Warming.

frucht. Samen mit fleischigem Nährgewebe und kleinem Embryo. — ♃ Kräuter mit ◎, teils flachen, lanzettlichen, teils schlauchförmigen, bedeckelten Grundblättern. Blüten in Rispen am endständigen Schaft. — ***Cephalotus*** (1) ***follicularis*** in Sümpfen Westaustraliens (Fig. 229).

Fam. **Saxifragaceae.** Blüten (Fig. 230 u. 231) zyklisch, meist heterochlam., bisweilen haplochlam., seltener apopetal, meist fünfgliedrig, aber Fruchtknoten meist oligomer, meist ☿ und ⊕, selten ·|·. Blütenachse konvex, flach oder konkav, dann unterwärts häufiger der ganzen Länge nach mit dem Fruchtknoten vereint. Staubblätter häufig obdiplostemon, aber auch haplostemon, seltener ∞. Karpelle selten frei und den Blumenblättern gleichzählig, meist ± vereint und weniger. Griffel meist frei. Fruchtknoten einfächerig oder häufiger zwei-, selten fünffächerig, mit angeschwollenen Placenten und meist ∞ Samenanlagen in mehreren Reihen. Samen klein, mit reichlichem Nährgewebe und kleinem Embryo. — Meist Kräuter, aber auch ♄ mit meist ◎ Blättern; diese bisweilen mit nebenblattartigen Auswüchsen an der Scheide. Blüten klein oder mittelgroß, meist ∞, in verschiedenartigen Blütenständen. — Etwa 650 calid.—frigid.

Unterfam. ***Saxifragoideae.*** Kräuter mit ◎ Blättern. Blüten meist fünfgliedrig. Karpelle zwei, selten 3—4, frei oder unterwärts vereint. Samenanlagen mit zwei Integumenten.

a. Staubblätter hypogynisch, perigynisch oder epigynisch, aber dann von den Griffeln getrennt.

§ **Saxifrageae.** Karpelle selten frei, meist vereint, aber bei Vereinigung die Griffel frei. Placenten verschieden ausgebildet.

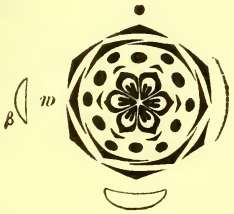


Fig. 228. *Sedum hispanicum.* Diagramm; *w* Wickelzweig aus der Achsel des Vorblattes β. — Nach Eichler.

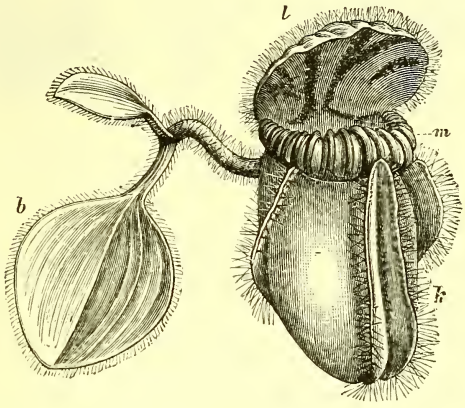


Fig. 229. Teil von *Cephalotus follicularis: k* krugförmiges Laubblatt *(k)* mit dickem, gerippten Rande *(m)* und Deckel *(l); b* Laubblatt von gewöhnlicher Form. — Nach Warming.

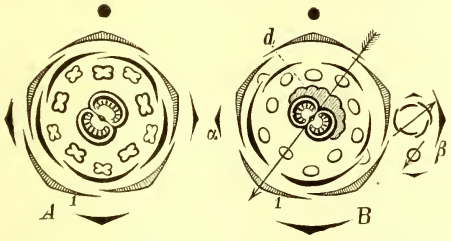


Fig. 230. *Saxifraga. A* Diagramm von *S. granulata, B* von *S. sarmentosa; d* der Diskus. — Nach Eichler.

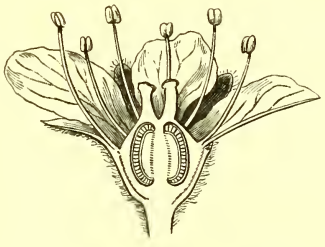


Fig. 231. *Saxifraga granulata.* Blüte im Längsschnitt — Nach Warming.

* *Astilbinae.* Karpelle bisweilen frei. 2↳ Kräuter mit doppelt bis dreifach dreiteiligen oder gefingerten Blättern. — *Astilbe* (6 ± exclus. Eur.), vom Habitus der Rosacee *Aruncus; A. japonica* (Japan) beliebte Zierpflanze.

* *Saxifraginae.* Karpelle ± vereint. Blütenachse flach oder becherförmig. — *Bergenia* (10 Zentralas.). — ***Saxifraga*** (etwa 250 ±, meist in den Hochgebirgen; wenige andin). — *Heuchera* (24 Amer.), bisweilen mit ·|· Blüten. — *Tolmiea* (1) *Menziesii* (pazif. Nordamer.), mit ·|· Blüten; Blätter häufig mit Adventivsprossen. — ***Chrysosplenium*** (40 ± und andin), apopetal.

§ **Parnassieae.** Karpelle (3—4); kein oder ein kurzer Griffel. Drei- bis vierklappige Kapsel mit wandständigen Placenten. — ***Parnassia*** (20 ⁎); *P. palustris* auf Sumpfboden in Eur., As., Am. (Fig. 232).

b. Staubblätter epigynisch, dicht neben den Griffeln.

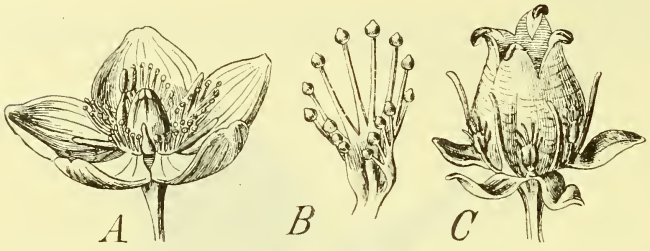


Fig. 232. *Parnassia palustris*. *A* Blüte. *B* Staminodium. *C* geöffnete Frucht mit den Resten der Blütenorgane. — Nach Thomé.

Unterfam. ***Francooideae.*** 2|. Kräuter mit grundständigen Blättern und einer Traube oder Ähre am Ende eines nackten Schaftes. Blüten viergliedrig. Fruchtknoten oberständig, vier- oder zweifächerig. — *Francoa* (2 Chile).

Unterfam. ***Hydrangeoideae.*** ♄ mit einfachen, meist gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter meist epigynisch. Fruchtknoten halbunterständig oder unterständig, meist drei- bis fünffächerig. Samenanlagen mit einem Integument.

§ **Philadelpheae.** Blüten alle gleich. Staubblätter meist flach. Früchte scheidewandspaltig, die einzelnen Karpelle nach innen fachspaltig. — ***Philadelphus*** (50 ⁎); *Ph. coronarius* u. a. A. (»falscher Jasmin«), beliebte Ziersträucher. — ***Deutzia*** (20 Himalaja, Ostas., Nordamer.), Ziersträucher.

Fig. 233. *Hydrangea hortensia*. *A* Aufriß des Blütenstandes, von dem nur die beiden ersten (seitlichen) Zweige etwas ausgeführt, die übrigen bloß angedeutet sind; die am Grunde der schwarz gezeichneten Blütenzweige stehenden Laubblätter sind die Tragblätter dieser Zweige, welche an der Hauptachse hinaufgewachsen sind. *B* ein Zweig des Blütenstandes aus Fig. *A* (mehr vergr., die große Randblüte genauer gezeichnet); *a* das nach außen fallende Kelchblatt. — Nach Eichler.

§ **Hydrangeeae.** Die peripherischen Blüten häufig steril, mit größeren Kelchblättern (Fig. 233). Staubblätter faden- oder pfriemenförmig. Kapsel oder Beere. — ***Hydrangea*** (40 temp. As., Amer.); ***H. hortensia,*** Hortensie (China), Zierpflanze; *H. radiata* (Nordamer.).

Unterfam. ***Pterostemonoideae.*** ♄ mit ◎ Blättern mit kleinen Nebenblättern. Staubblätter zehn. Fruchtknoten oberständig, fünffächerig, mit 4—6 Samenanlagen an den zentralwinkelständigen Placenten. — *Pterostemon* (2 Mexiko).

Unterfam. ***Escallonioideae.*** ♄ mit ◎, einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter fünf. Fruchtknoten ober- bis unterständig, meist mit ∞, mehrreihig stehenden Samenanlagen mit einem Integument. — *Brexia* (1 Ostafr., Madag.). — *Itea* (6 temp. As., Amer.). — ***Escallonia*** (50 Südamer.).

Unterfam ***Ribesioideae.*** ♄ mit ◎, einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter fünf. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit zwei wandständigen Placenten. Halbfrucht eine Beere. Blüten in Trauben. — ***Ribes*** (127 ⁎ und andin, temp.) (Fig. 234, 235); ***R. vulgare*** (Westeur.) und ***R. rubrum*** (Nordosteur., Sibir.) sind die Stammpflanzen der kultivierten roten Johannisbeeren; ***R. nigrum*** (Eur., Sibir., Himalaja), schwarze Johannisbeere; ***R. grossularia*** (Eur., As., Nordafr.), Stachelbeere.

Unterfam. ***Baueroideae.*** ♄ mit gegenständigen, dreiteiligen Blättern ohne Nebenblätter. Fruchtknoten halbunterständig, mit zwei wandständigen Placenten mit ∞ Samenanlagen. Fachspaltige Kapsel. Blüten einzeln, achselständig. — *Bauera* (3 Ostaustral.).

Fam. **Pittosporaceae.** Wie die *Saxifragaceae-Escallonioideae*, soweit dieselben hypogynische Insertion zeigen. Karpelle (2) oder (3—5). Fruchtknoten ein- oder drei- bis fünffächerig; Samenanlagen zweireihig, mit einem Integument. Griffel einfach, mit kopfförmiger oder gelappter Narbe. — ♄, bisweilen windend, mit ◎ Blättern. — Schizogene Harzgänge an der Außenseite des Siebgewebes.

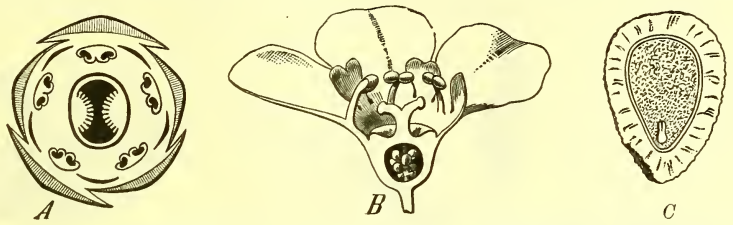


Fig. 234. *Ribes rubrum.* *A* Diagramm. *B* Blüte im Längsschnitt ($^4/_1$). *C* Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon.

§ **Pittosporeae.** Kapsel. — ***Pittosporum*** (70 calid, Afr., As., Austr.); *P. tobira* (Jap., China) häufig als Kalthauspflanze gezogen.

§ **Billardiereae.** Beere. — 17 Austral. — *Billardiera* (8).

Fam. **Brunelliaceae.** Blüten haplochlam., ♂ ♀, vier- bis fünf- oder siebengliedrig, diplostemon. Blütenhüllblätter in der Knospe klappig. Karpelle 5—2, frei, mit je zwei an der Bauchnaht hängenden Samenanlagen. Balgkapseln mit sich ablösendem Endokarp, ein- bis zweisamig. Nährgewebe mehlig. — ♄ mit gegenständigen oder in Quirlen stehenden Blättern. Blüten klein, in zusammengesetzten Rispen. — 10 auf den Anden von Mexiko bis Peru. — *Brunellia* (10).

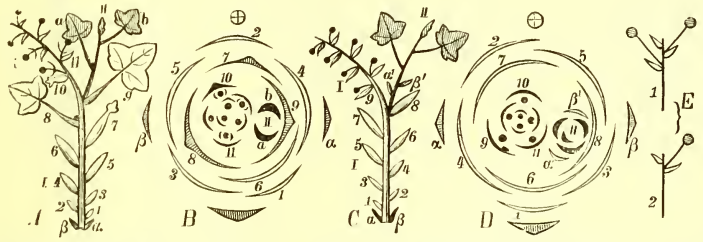


Fig. 235. *A Ribes sanguineum.* Aufriß eines blühenden Sprosses (Kurztriebes); aus der Achsel des dem Blütenstande letztvoraufgehenden (laubigen) Blattes 9 der Innovationssproß (Langtrieb); Blätter von 1—9 schematisch auseinander gerückt, in Wirklichkeit sind sie gestaucht. *B* Grundriß zu *A*. — *C Ribes alpinum.* Aufriß eines blühenden Sprosses. *D* Grundriß desselben. — *E* Traube von *Ribes grossularia; 1* mit zwei Blüten, *2* einblütig, im Aufriß. — Nach Eichler.

Fam. **Cunoniaceae.** Wie die *Saxifragaceae*; aber in den Karpellen die Samenanlagen zweireihig. — ♄ mit gegen- oder quirlständigen Blättern mit Nebenblättern. Blüten klein, in traubenähnlichen Blütenständen oder zusammengesetzten Rispen. — 120 ☤ subcalid., temp. — *Weinmannia* (70). — *Cunonia* (1) *capensis* (S.-W.-Kapland).

Fam. **Myrothamnaceae.** Blüten achlam., ♂ ♀, ⊕. ♂ Blüten: 4—8 Staubblätter. ♀ Blüten: Karpelle (4—3); Griffel 4—3, mit großen, länglichen Narben. Kapsel septicid, die einzelnen Karpelle balgfruchtartig. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Kleine Sträucher mit gegenständigen, fächerartig gefalteten Blättern. Blüten in endständigen Ähren. — Harzzellen. — 2 Madag. und Afrika. — *Myrothamnus* (2); *M. flabellifolius* (Xerophyt Südafr.).

Fam. **Bruniaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünfgliedrig, ☿, ⊕, selten ·|· , meist perigyn. Blumenblätter meist genagelt. Staubblätter haplostemon. Karpelle (3—2), mit je drei, selten vier Samenanlagen, oder nur ein Karpell mit einer Samenanlage mit einem Integument. Griffel 3—1. Zweisamige Kapsel oder einsamiges Nüßchen. Samen mit Arillus, mit reichlichem Nährgewebe; Embryo sehr klein. — Halbsträucher von heidekrautartigem Habitus mit ◎, schmalen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, in zusammengesetzten Ähren, Trauben oder Köpfchen. — 50 nur im Kapland. — *Brunia* (3).

Fam. **Hamamelidaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam. oder apopetal, selten ganz nackt, ☿, ♂ ♀, ⊕, hypo- bis epigyn. Kelch-, Blumen-, Staubblätter 4—5, letztere seltener poly- oder oligomer. Karpelle (2), mit 1—∞ hängenden Samen-

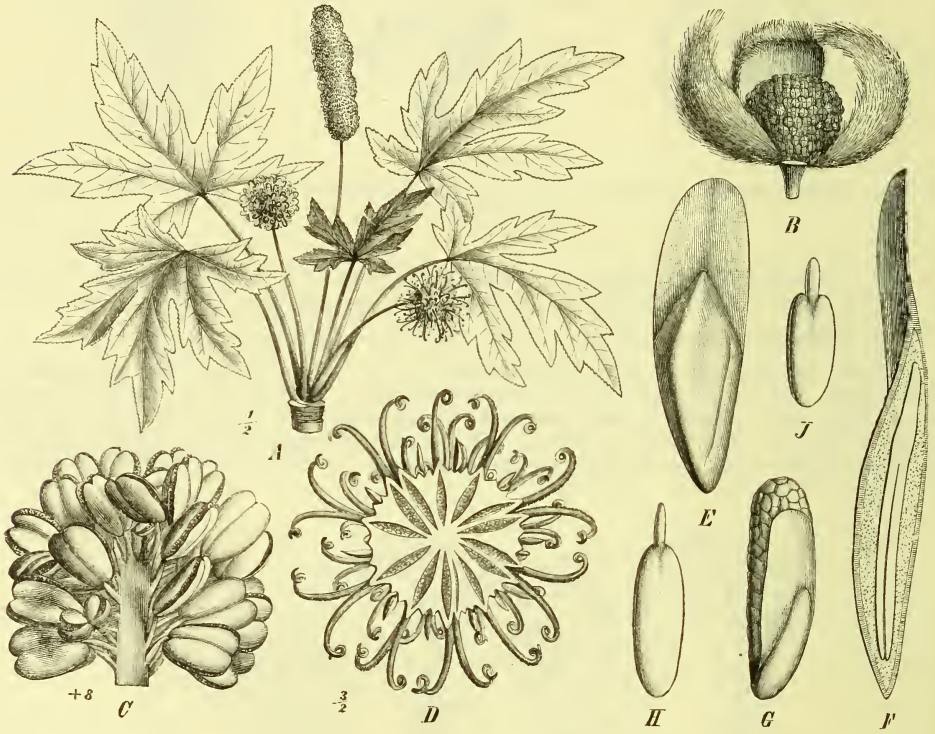


Fig. 236. *Liquidambar*. *A* Zweig von *L. orientale*. *B* ♂ Ährchen von *L. styraciflуum* var. *mexicanum*, von Hochblättern umhüllt (das vorderste weggeschnitten). *C* ♂ Ährchen (Längsschnitt), *D* ♀ Köpfchen (Querschnitt), *E* fruchtbarer Samen (vom Rücken) und *F* derselbe im Längsschnitt von *L. styraciflуum*. *G* fruchtbarer Samen dem Conglutinat der unfruchtbaren aufliegend und *H* Embryo von *L. styraciflуum* var. *macrophyllum*. *J* Embryo von *L. styraciflуum* var. *mexicanum*. — Nach Niedenzu u. Oerstedt.

anlagen. Kapsel zweifächerig, fach- oder zugleich noch wandspaltig. Samen mit dünnem Nährgewebe und geradem Embryo. — ♄, meist mit ◎ Blättern mit Nebenblättern. Blüten meist unansehnlich, in Ähren oder Köpfchen, welche von Hochblättern umhüllt sind. Gegen 50 calid.—temp.

Unterfam. ***Bucklandioideae.*** Karpelle mit ∞ Samenanlagen. — Kristalldrusen im Blattparenchym.

§ **Bucklandieae.** Blumenblätter vorhanden. Laubblätter mit Spikularzellen. — *Bucklandia* (1) *populnea* (Himalaja), hoher, schöner Baum.

§ **Altingieae.** Blumenblätter 0. Laubblätter ohne Spikularzellen. — ***Liquidambar*** (5) (Fig. 236); ***L. orientale*** (Kleinasien) liefert Storaxharz, den off. Styrax (liquidus); *L. formosanum* (Südchina) und ***L. styraciflua*** (Zentralamer., atl. Nordamer.) liefern das wertvolle »Nuß-Satinholz« und weniger geschätztes Storaxharz; *L. europaeum* in der Tertiärperiode in Eur. — ***Altingia*** (2); ***A. excelsa,*** Rasamalabaum (ind.-malay.), bis 60 m hoch.

Unterfam. ***Hamamelidoideae.*** Karpelle mit je einer Samenanlage. — Einzelkristalle im Blattparenchym.

§ **Parrotieae.** Staubblätter lang, fadenförmig. Blüten in Ähren. — *Parrotia* (1) *persica* (Nordpersien) liefert ein rotes »Eisenholz«. — *Fothergilla* (2 Afghanistan bis Nordamer.). — *Corylopsis* (8 Ostas.).

§ **Hamamelideae.** Staubblätter kurz. Blüten in Köpfchen. — *Hamamelis* (3 Ostas., Nordamer.); *H. virginica* (Nordamer.), Blätter (Folia Hamamelidis) als Heilmittel vielfach off. — *Trichocladus* (3 Afr.).

Fam. **Eucommiaceae.** Blüten nackt, ♂ ♀, ⊕. ♂ Blüten gestielt, mit 6—10 kurzen Staubblättern. ♀ Blüten kurzgestielt, einzeln. Karpelle (2), aber eins abortierend, langgestielt, mit zwei umgewendeten, von der Spitze des Faches herabhängenden Samenanlagen. Einsamige Flügelfrüchte, nach unten verschmälert. Nährgewebe +. — Bäume mit ⌀, gesägten Blättern ohne Nebenblätter. — Dünne lange, am Ende angeschwollene Milchsaftschläuche. — Monotypisch. — ***Eucommia*** (1); ***E. ulmoides*** (temp. China) liefert eine Art von Guttapercha, sowie in China geschätzte Rinde.

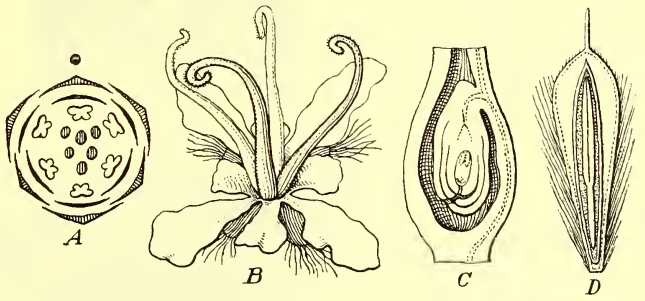


Fig. 237. *Platanus occidentalis.* *A* theoretisches Diagramm einer hexameren ☿ Blüte. *B* ausgebreitete tetramere ♀ Blüte mit Staminodien. *C* Fruchtknoten median durchschnitten. *D* Caryopsis, längs durchschnitten. — Nach Schoenland.

3. Unterreihe ***Rosineae.*** Karpelle ∞—1. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Nährgewebe der Samen schwach oder gänzlich fehlend.

Fam. **Platanaceae.** Blüten (Fig. 237) zyklisch, heterochlam., drei- bis achtgliedrig, ♂ ♀, ⊕. Blüten typisch isomer: Kelch-, Blumen-, Staubblätter, Karpelle in Alternation; aber vielfach Störungen durch Abort. Staubblätter mit kurzen Staubfäden und keulenförmigen Antheren, deren Konnektiv in ein dachförmiges Schildchen erweitert ist. Karpelle (meist nur 1) frei, mit 1—2 fast geradläufigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht Caryopsis. Samen mit schwachem Nährgewebe. — ♄ mit ⌀ drei- bis fünflappigen Blättern und großen verwachsenen Nebenblättern. Blüten in kugeligen Köpfchen. — ***Platanus*** (6); ***P. orientalis*** (östl. Mediterrangebiet bis Himalaja); ***P. occidentalis*** (Mexiko bis Kanada) (Fig. 237); *P. acerifolia* in der Kultur entstanden; in Amer. noch 3 Arten; *P.* fossil in Europa und Grönland von der Kreide bis ins Tertiär. — Bei allen Arten typische Schuppenborkenbildung.

Fam. **Crossosomataceae.** Wie die *Rosaceae-Spiraeoideae,* aber Samen nierenförmig, mit reichlichem Nährgewebe und Arillus. — Sträucher mit kleinen, graugrünen, starren

Blättern und weißen, am Ende von Kurztrieben einzeln stehenden Blüten. — *Crossosoma* (2 Neumexiko und Südkalifornien).

Fam. **Rosaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., selten apopetal, meist 5-, selten 3-, 4-, 6-, 8- oder mehrgliedrig, ⊕, seltener ·|·. Blütenachse, auch Receptaculum (Fig. 238) genannt, flach, schüssel- oder becherförmig, in der Mitte bisweilen konvex. Kelch-, Blumen- und Staubblätter oft am Rande der Blütenachse perigynisch oder epigynisch. Staubblätter meist 2—4 mal so viel als Kelchblätter

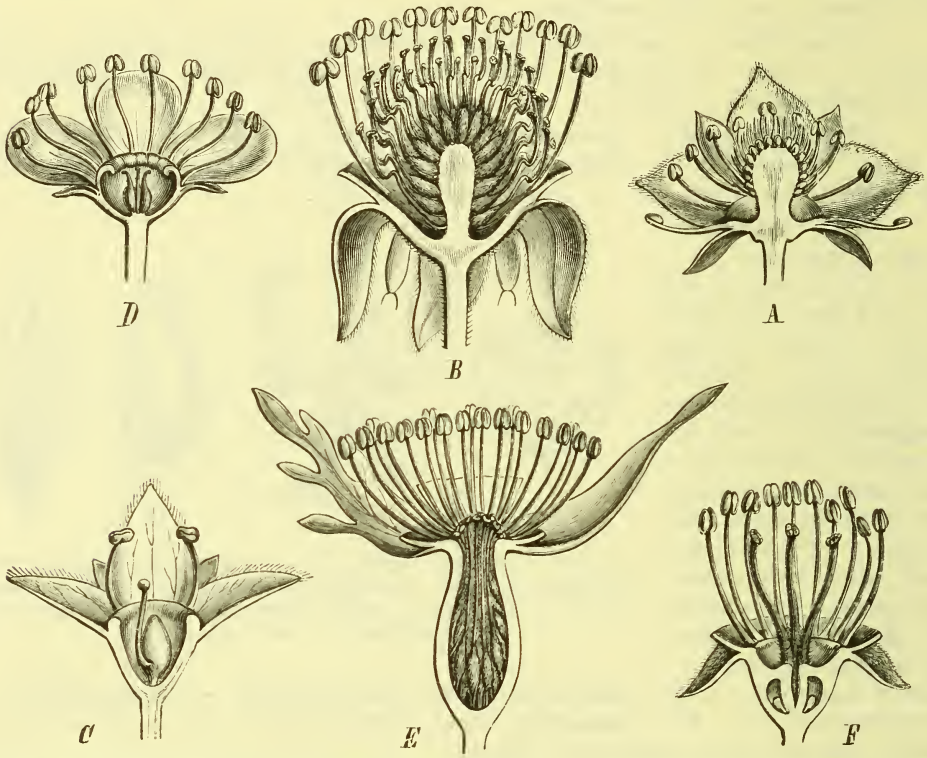


Fig. 238. Längsschnitte durch verschiedene Rosaceen-Blüten. *A Potentilla palustris* mit flacher Blütenachse, in deren Mitte die zahlreichen Fruchtblätter auf einem gewölbten Fruchtblattträger stehen. — *B Geum urbanum*, ähnlich, aber die Blütenachse etwas mehr vertieft. — *C Alchimilla alpina*, ein Fruchtblatt im Grunde der tiefer ausgehöhlten Blütenachse. — *D Spiraea decumbens*, die Fruchtblätter in der seicht vertieften Blütenachse, von dem sehr entwickelten kerbigen Drüsenringe halb überwölbt. — *E Rosa canina*, die zahlreichen freien Fruchtblätter in die tief ausgehöhlte Blütenachse eingesenkt. — *F Pirus malus*, die Fruchtblätter in die Blütenachse eingesenkt, mit derselben verwachsen und von der Drüsenscheibe völlig überwölbt. — Nach Focke.

oder ∞, selten nur 1—5, in der Knospe einwärts gekrümmt. Karpelle so viel als Kelchblätter oder 2—3 mal so viel oder ∞, seltener nur 1—4, frei oder mit der Innenwand der hohlen Blütenachse vereint, einfächerig, meist mit zwei (selten mehreren oder einer) umgewendeten Samenanlagen; Griffel am Scheitel oder an der Bauchseite der Karpelle. Frucht Balgkapsel oder Schließfrucht oder Steinfrucht oder bei Vereinigung mit der vergrößerten Blütenachse eine Halbfrucht bildend. Nährgewebe der Samen spärlich oder 0. Keimblätter meist fleischig, plankonvex. — Kräuter und ♄ mit meist ◎ Blättern. Nebenblätter bisweilen dem Blattstiel angewachsen, selten 0. — Etwa 2000.

Unterfam. ***Spiraeoideae.*** Karpelle 12—1, meist 5—2, quirlig, meist nicht in die Achse eingesenkt, noch auf besonderem Gynophor, mit je ∞—2 Samenanlagen. Meist Balgfrüchte. Staubfäden aus breiterer Basis nach oben verschmälert.

§ **Spiraeeae.** ♄, selten ♃ Kräuter. Balgkapseln mit ungeflügelten Samen. — ***Physocarpus*** (3 Nordamer., Ostas.). — ***Spiraea*** (60 ⁎); viele Ziersträucher; die früher als *Sp.* bezeichneten Stauden unserer Wiesen hierher nicht (sondern zu *Filipendula)* gehörig. — *Sibiraea* (2); *S. laevigata* (Altai bis Westchina); *S. croatica* oberhalb Carlopago in Kroatien und in der Herzegowina. — ***Aruncus*** (1) *silvester* (♂ ♀, ⁎). — *Gillenia* (2 Nordamer.).

§ **Quillajeae.** ♄. Balgkapseln mit geflügelten Samen. — ***Quillaja*** (3 Südam.); ***Qu. saponaria,*** Seifenbaum (Chile); die Saponin enthaltende Rinde zum Waschen verwendet, auch als Cortex Quillajae off.

§ **Holodisceae.** ♄. Schließfrüchte. — *Holodiscus* (1) *discolor* (pazif. Nordamer.).

Unterfam. ***Pomoideae.*** (Fig. 239). Karpelle 5—2, mit der Innenwand der hohlen Achse, meist auch untereinander vereint. Achse und unterer Teil der zuletzt fleischigen Kelchblätter mit der Frucht eine Halbfrucht bildend. Nebenblätter deutlich. — Meist ⁎ und andin, wenige trop. As. — ***Cotoneaster*** (20—30 ⁎) — ***Cydonia*** (3 Eur., As.); ***C. vulgaris,*** Quitte (Südeur.); die Samen, Semen Cydoniae, enthalten in der Samenschale Schleim (Bassorin); *C. (Chaenomeles) japonica,* Scharlachquitte (Japan) und *C. Maulei* (Japan) Ziersträucher. — ***Pirus*** (50—60 ⁎). — Untergatt. *Pirophorum* mit getrennten Griffeln; ***P. communis,*** Birnbaum (Stammformen der Kulturbirnen: *P. achras* in Zentralas., *P. persica* in Syrien und Persien, *P. cordata* mediterran, *P. elaeagrifolia* im Or. — Bastarde!). — Untergatt. *Malus* mit am Grunde vereinten Griffeln; ***P. malus,*** Apfelbaum (Stammformen: *P. pumila* im Kaukasus und Altai, *P. dasyphylla* im Orient, *P. prunifolia* in Sibirien); ***P. silvestris,*** Holzapfel (Mitteleur.). — Untergatt. *Hahnia* mit *P. torminalis,* Elsbeere (Eur., Vorderas.). — Untergatt. *Sorbus* mit *P. domestica* (medit.), ***P. aucuparia,*** Eberesche (Eur., As.), *P. aria* (Eur.); auch Bastarde mit den Arten anderer Untergatt. — ***Eriobotrya*** (1) ***japonica,*** japanische Mispel (Japan; kult. in wärmeren Ländern). — *Photinia* (20 Ostas., Amer.). — ***Amelanchier*** (14 ⁎); *A. vulgaris* (Eur. subalp.); *A. canadensis, A. spicata* (beide Nordamer.). — ***Mespilus*** (inkl. *Crataegus* über 40 ⁎); ***M. germanica,*** Mispel (östl. medit.).

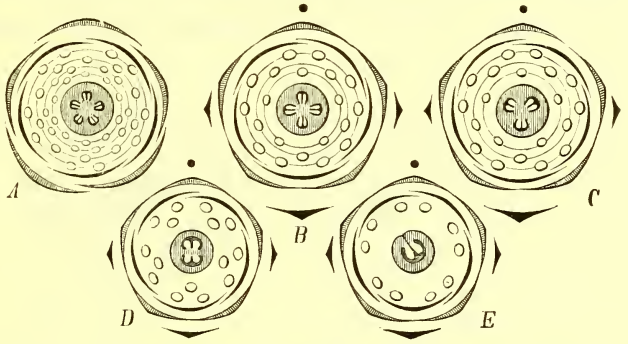


Fig. 239. Blütendiagramme einiger *Pomoideae. A Mespilus germanica. — B Pirus communis. — C P. domestica. — D Raphiolepis indica. — E Mespilus coccinea,* der Fruchtknoten jedoch nach *M. monogyna.* — Nach Eichler.

Unterfam. ***Rosoideae.*** Karpelle ∞ auf gewölbtem oder kegeligem Gynophor, selten wenige, nicht eingeschlossen, oder 1—∞ in die hohle, bleibende Blütenachse eingeschlossen, jedes mit 1—2 Samenanlagen. Stets Schließfrüchte.

§ **Kerrieae.** Blütenachse flach oder gewölbt, keine Halbfrüchte bildend. Karpelle wenige, quirlig. Staubblätter ∞, aus breiterer Basis nach oben verschmälert. — ***Rhodotypus*** (1) *kerrioides* (Japan). — ***Kerria*** (1) *japonica* (China); beide häufige Ziersträucher.

§ **Potentilleae.** Wie vorige; aber Karpelle meist ∞ auf konvexem Gynophor.

* *Rubinae.* Karpelle mit zwei Samenanlagen. Kein Nebenblattkelch. Steinfrüchte. — ***Rubus*** (über 200); *R. chamaemorus*, Moltebeere, *R. arcticus* (beide ⁺ subarkt.), Früchte sehr geschätzt; ***R. idaeus,*** Himbeere (⁺ temp.); die frischen Früchte liefern den off. Sirupus Rubi idaei; *R. caesius*, *R. ulmifolius* u. a. A. liefern die Brombeeren; durch Bastardierung mehrerer Arten wurden die kultivierten Sorten erzielt; *R. odoratus* (Nordam.) beliebter Zierstrauch.

* *Potentillinae.* (Fig. 240). Karpelle mit einer hängenden Samenanlage. Schließfrüchte ohne Griffel. Nebenblattkelch. — ***Fragaria,*** Erdbeere (8 ⁺ und andin); ***F. vesca,*** Walderdbeere; *F. virginiana* (östl. Nordam.) × *chiloënsis* (Chile), Ananaserdbeere. — ***Potentilla*** (200 ⁺, andin und ⁻).

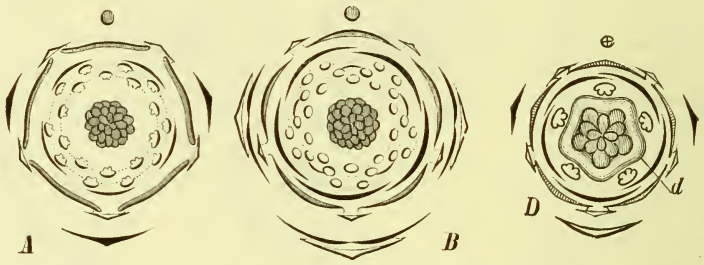


Fig. 240. Diagramme der Blüten einiger *Potentilleae*. *A Potentilla palustris*. — *B P. fruticosa*. — *D Sibbaldia*. — Nach Eichler und Focke.

* *Dryadinae.* Karpelle mit einer aufrechten Samenanlage. Schließfrüchte mit meist bleibendem Griffel. Nebenblattkelch. — ***Geum*** (36 ⁺, andin und ⁻). — ***Dryas*** (2 ⁺); ***D. octopetala,*** schönblühender Zwergstrauch der alpinen und polaren Gebiete in Eur., As., Nordam., auch in glazialen und postglazialen Schichten der Ostseeländer.

§ **Filipenduleae** (Ulmarieae). Blütenachse flach oder schwach konkav. Staubfäden fast keulenförmig, bald abfallend. — ***Filipendula*** (= *Ulmaria*) (8—9 ⁺); einige Arten *(F. hexapetala* und *F. ulmaria)* auf Wiesen bestandbildend.

§ **Cercocarpeae.** Blütenachse röhrig, ein Karpell einschließend, mit der Schließfrucht eine Halbfrucht bildend. Nebenblätter schwach. — *Cercocarpus* (5) und andere Gattungen im pacif. Nordamer.

§ **Sanguisorbeae.** Blütenachse krugförmig, zwei oder mehr Schließfrüchte einschließend, meist erhärtend. — ***Alchimilla*** (über 60, meist in Hochgeb. Europas, des trop. Afr. und des trop. Am.) (häufig somatische Parthenogenesis, d. h. Entwicklung eines Embryos aus einer Eizelle mit doppelter Zahl von Chromosomen; aber normale Embryoentwicklung bei der Sekt. *Aphanes*). — ***Agrimonia*** (10). — ***Hagenia*** (1) ***abyssinica*** (Abyssinien bis Kilimandscharo) liefert in den ♀ Blüten die off. Flores Koso. — ***Sanguisorba*** (30 ⁺); *S. minor (= Poterium sanguisorba)* als Gewürzpflanze, Bibernell, kultiviert. — *Cliffortia* (40 Südafr.).

§ **Roseae.** Blütenachse (Fig. 241) krugförmig oder röhrig, zahlreiche Karpelle einschließend, zur Fruchtzeit erweichend. — ***Rosa*** (mehr als 100 ⁂, auch in Gebirgen der Tropen); Stammpflanzen der Edelrosen sind einerseits für Provinzrosen, Ölrosen, Centifolien, Monatsrosen, Moosrosen: *R. gallica* (Eur., Orient) und *R. moschata* (Nordafr. bis Nordind.); andererseits für Bengalrosen, Teerosen, Remontanten: *R. indica (= R. sinensis)* und *R. moschata* (Abyss., Ostindien, China). Wichtiger Handelsartikel Rosenöl, als Oleum Rosae off. Off. sind auch als Flores Rosae die Blumenblätter von *R. centifolia.*

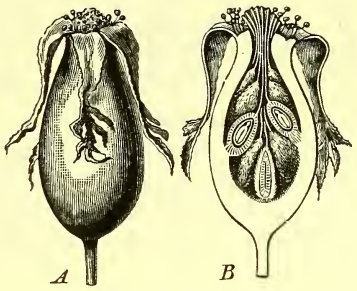


Fig. 241. *Rosa canina. A* Halbfrucht, »Frucht«, *B* dieselbe im Längsschnitt mit den Einzelfrüchten. — Nach Warming.

Unterfam. ***Neuradoideae.*** Karpelle 5—10, untereinander und mit der Innenwand der hohlen, bei der Reife trockenen Blütenachse verwachsen. Kräuter. — *Neurada* (2) und *Grielum* (etwa 6), afrik. Wüstenpfl.

Unterfam. ***Prunoideae.*** (Fig. 242). 1 Karpell, selten 1—5, frei, mit endständigen Griffeln und mit zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrüchte. — ♄ mit einfachen Blättern und deutlichen Nebenblättern. — ***Prunus*** (über 150 ⁂, besonders zahlreich in Ostasien, wenige in Amerika, aber auch andin). — Untergatt. *Prunophora*: ***P. armeniaca,*** Aprikose (Turkestan, Mongolei); ***P. insititia,*** Kriechenpflaume, Haferschlehe (Eur., Vorderas.), ***P. cerasifera,*** Kirschpflaume, mit den subspec. *divaricata, myrobalana* und der Var. *Pissardi* (Bulgarien bis Turkestan), und ***P. domestica,*** Zwetschke, Zwetsche (Heimat unbekannt), Stammpflanzen der kultiv. Pflaumen; ***P. spinosa,*** Schlehdorn (Eur., Vorderas.). — Untergatt. *Amygdalus:* ***P. amygdalus,*** Mandelbaum (Turkestan, Zentralas.) mit den physiologischen Var. bittere und süße Mandel, als Amygdalae amarae und A. dulces off.; ***P. persica,*** Pfirsichbaum (aus Nordchina stammend?) mit der Var. Nektarine. — Untergatt. *Chamaeamygdalus*: *P. nana* (Donausteppen bis Ostsibirien); *P. triloba* (China), Ziergehölz. — Untergatt. *Cerasus:* ***P. avium,*** Süßkirsche (Eur. bis Norwegen, Vorderas.); ***P. cerasus,*** Sauerkirsche (Kleinas.); ***P. mahaleb*** (Südeur., Vorderas.) liefert das angenehm riechende »Weichselrohr.«. — Untergatt. *Padus:* ***P. padus,*** Ahlkirsche, Faulbaum (Eur., As.); ***P. laurocerasus,*** Kirschlorbeer (medit.), Blätter zur Bereitung von Kirschlorbeerwasser (Aqua Laurocerasi).

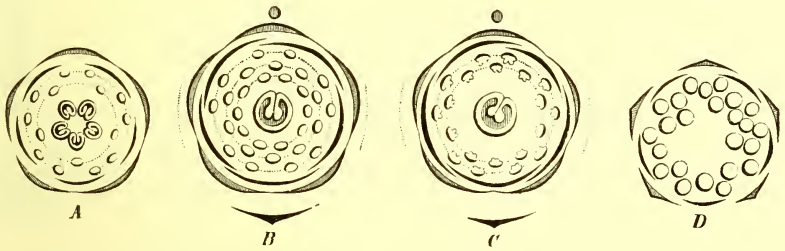


Fig. 242. Diagramme der Blüten einiger *Prunoideae. A Nuttallia cerasiformis. — B Prunus padus. — C P. virginiana. — D P. spinosa* (Gynaeceum weggelassen). — *A—C* nach Focke, *D* nach Goebel.

Unterfam. ***Chrysobalanoideae.*** (Fig. 243). Karpelle 1—5, frei, mit grundständigen Griffeln und zwei grundständigen, aufrechten Samenanlagen. Sonst wie vorige. — Alle sehr gerbstoffreich.

* *Chrysobalaninae.* Blüten fast ⊕. — *Chrysobalanus* (3 trop. Amer., Westafr.); *Ch. icaco* (trop. Amer., Westafr.) (Fig. 244) liefert die eßbaren Icacopflaumen. — *Licania* (36 Südamer.) liefert schwarze Farbe.

* *Hirtellinae.* Blüten ·|·. — *Hirtella* (40 trop. Amer.); *H. silicea,* Stamm und Rinde liefern verbrannt Kieselsäure für Töpferei. — *Parinarium* (50 trop.); *P. macrophyllum,* »Ingwerpflaume« (Westafr.); *P. excelsum,* »große Pflaume« mit eßbaren Früchten (Westafr.). — *Acioa* (etwa 10, davon 1 in Südamer., die übrigen im trop. Afr.) (Fig. 245).

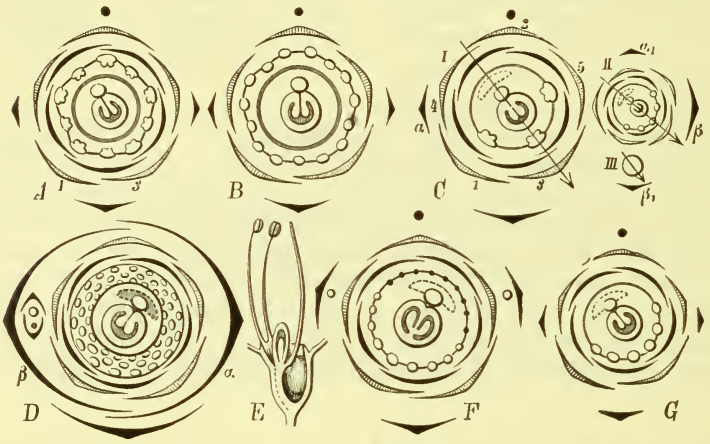


Fig. 243. Blütendiagramme einiger *Chrysobalanoideae. A Licania macrophylla* (Staubblätter oft teilweise steril). — *B L. crassivenia.* — *C Hirtella triandra;* die Sekundanblüte *(II)* pentandrisch, nach *H. Spruceі.* — *D Couepia macrophylla.* — *E* Längsschnitt der Blüte von *Hirtella triandra,* durch die Symmetrieebene geführt; die Blütenblätter weggefallen. — *F Parinarium Gardneri,* variiert mit sieben und neun fruchtbaren Staubblättern. — *G Hirtella hirsuta.* (In den Fig. *C—G* deutet die halbmondförmige Figur auf der Griffelseite die nach dieser Seite hin gerichtete Konkavität der Blütenachse an). — Nach Eichler.

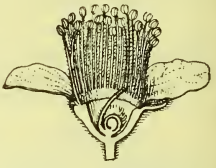


Fig. 244. *Chrysobalanus icaco.* Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

Fig. 245. *Acioa guianensis.* Blüte im Längsschnitt.

Fam. **Connaraceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünfgliedrig, meist diplostemon, hypogynisch, ☿, selten ♂ ♀, ⊕. Kelch meist bleibend und bei der Reife die Basis der Frucht umhüllend. Blumenblätter bisweilen leicht verwachsen. Die Staubblätter vor den Blumenblättern meist kürzer als die anderen oder steril. Karpelle frei, meist 5, seltener 4 oder 1, mit je zwei geradläufigen Samenanlagen am Grunde. Meist nur eine Kapsel mit nur einem Samen, an der Bauchseite sich öffnend. Nährgewebe + oder 0. Arillus. — Meist kletternde ♄, selten Bäume, mit ⊚ unpaarig gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und in Rispen stehenden Blüten. — Etwa 250 trop.

§ **Connareae.** Kelchblätter dachig. Nährgewebe 0. — *Connarus* (80 trop.). — *Rourea* (60 trop.).

§ **Cnestideae.** Kelchblätter klappig. Nährgewebe + oder 0. — *Cnestis* (20 trop. Afr.).

Fam. **Leguminosae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünfgliedrig, meist diplostemon, aber auch pleiostemon, hypogynisch, ☿, selten ♂ ♀, ⊕ oder ·|·. Karpelle meist nur 1, seltener 2, sehr selten 5—15, mit gewöhnlich ∞ in zwei abwechselnden Zeilen stehenden Samenanlagen, seltener nur 1; diese an der nach hinten gekehrten Bauchnaht. Samenanlagen umgewendet oder amphitrop. Griffel endständig. Frucht meist eine Hülse, bisweilen Balgfrucht oder nicht aufspringend. Nährgewebe spärlich oder meist 0. — ♄ und Kräuter, meist mit ◎ Blättern mit Nebenblättern und meist in Trauben stehenden Blüten. — Über 12000 frigid.—trop.

Unterfam. ***Mimosoideae.*** Blüten (Fig. 246 u. 247) ⊕. Blumenblätter klappig.

A. Kelchblätter in der Knospe klappig.

a. Staubblätter ∞ oder mehr als 10.

§ **Ingeae.** Staubfäden ± verwachsen. Bisweilen mehr als ein Karpell. — *Inga* (200 trop. Amer.); *I. Feuillei* (Peru) und *I. edulis* (Brasil.) mit süßen Früchten; *I. vera* (Zentralam.) liefert das sog. Cocusholz. — *Pithecolobium* (110 trop.); *P. avaremotemo* (Brasil.), bittere Rinde medizinisch gebraucht. — ***Albizzia*** (50 paläotrop.); *A. lebbek* (trop. Afr., As.) liefert Gerbrinde und wenig geschätztes Gummi.

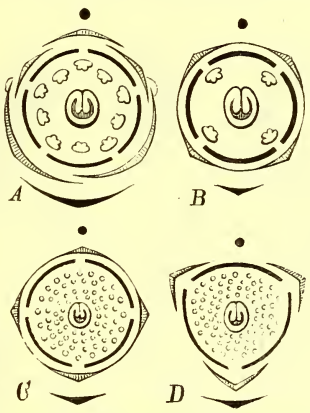


Fig. 246. *Mimosoideae.* Diagramme: *A Parkia africana, B Mimosa pudica, C Acacia latifolia, D A. juniperina.* — Nach Eichler.

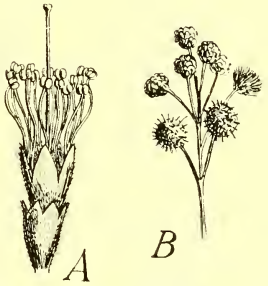


Fig. 247. Blüten der *Mimosoideae (Enterolobium). A* einzelne Blüte, *B* Blütenköpfe in einer Traube. — Nach Taubert.

§ **Acacieae.** Staubfäden frei, seltener die inneren unten vereint. Stets nur ein Karpell. — ***Acacia*** (500 calid., davon etwa 280 (*Phyllodineae*) in Austr. und auf ozean. Inseln); das beste, off. Gummi arabicum liefert ***A. senegal*** (= *A. verek*) (im ganzen nördl. trop. Afrika); bräunliches, minderwertiges Gummi liefern *A. glaucophylla* und *A. abyssinica* (Abyssinien), *A. Ehrenbergiana* und *A. stenocarpa* (Nubien, Abyssin.), ***A. seyal*** (trop. Afr.) und ***A. arabica*** (trop. Afr. u. As.); von letzterer kommen auch die gerbstoffreichen Hülsen als Indischer Gallus in den Handel; das dem off. Gummi arabicum ähnliche Kapgummi liefert *A. horrida* (Südafr.); australisches Gummi stammt von mehreren australischen Arten; ***A. catechu*** und ***A. suma*** (Vorderindien, Ostafr.) liefern das aus dem Kernholz durch Kochen gewonnene gerbstoffreiche, off. Catechu; wichtige Gerbrinde und Gerbstoff liefernde Arten sind auch die in Australien heimischen und namentlich in Südafr. viel kultivierten: ***A. mollissima, A. saligna*** (Port Jackson Wattle), ***A. pycnantha*** (Golden Wattle), ***A. decurrens*** (Black Wattle); von ***A. homalophylla*** (Südaustral.) stammt das Australische Veilchenholz; gutes Möbelholz (Blackwood) liefert ***A. melanoxylon*** (Südostaustral.). — Biologisch interessant (myrmekophil) ist *A. spadicigera* (Mexiko) durch das Vorkommen kleiner eiweißreicher Zellkörper (Belt'scher Körperchen) an der Spitze der Blättchen. Auch andere Arten der Gattung typische »Ameisenpflanzen« im trop. Afr.

b. Staubblätter ebensoviel oder doppelt so viel als Blumenblätter (5 oder 10).

§ **Eumimoseae.** Antheren ohne Drüse am Ende. — ***Mimosa*** (350 trop., meist Amer.); *M. pudica* (ursprünglich Brasil., jetzt überall in den Trop. als Unkraut) mit besonders auffallender Reizbarkeit der Blätter (Fig. 248).

§ **Adenanthereae.** Antheren in der Knospe mit Enddrüse. Samen mit Nährgewebe. — *Neptunia* (8 trop.); *N. oleracea* (pantrop.), schwimmender Halbstrauch, dessen Blätter in Hinterindien als Gemüse genossen werden. — ***Prosopis*** (25 calid.); ***P. juliflora***, Mesquitebaum (Texas bis Kalif.), liefert Mesquite- oder Sonora-Gummi und sehr hartes Nutzholz. — *Adenanthera* (3 trop. As.); *A. pavonina* (trop. As., auch in Afr. und Am. kult.) liefert die roten Korallenerbsen und das Condoriholz.

§ **Piptadenieae.** Wie vorige; aber Samen ohne Nährgewebe. — ***Entada*** (15 trop.); ***E. scandens*** (trop.) mit 1 m langen und 10 cm breiten, meist geschlossen bleibenden Gliederhülsen, die u. a. durch den Golfstrom weit verbreitet werden.

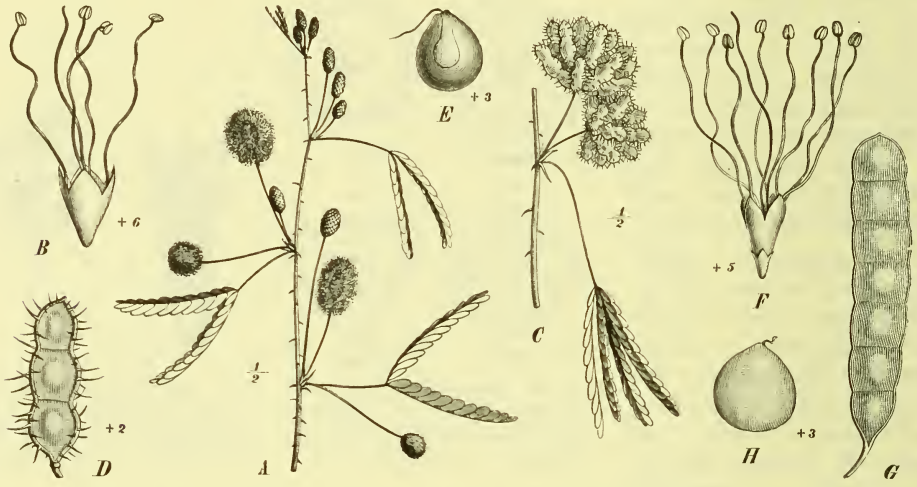


Fig. 248. *A—E Mimosa pudica.* *A* Zweigstück, *B* Blüte, *C* Fruchtstand, *D* Hülse, *E* Samen. — *F—H M. sepiaria.* *F* Blüte, *G* Hülse, *H* Samen. — Nach Taubert.

B. Kelchblätter in der Knospe dachig.

§ **Parkieae.** — ***Parkia*** (19 trop.); *P. africana* liefert eßbare Samen (Sudankaffee).

Unterfam. ***Caesalpinioideae.*** Blüten ·|·. Blumenblätter in der Knospe mit aufsteigender Deckung (Fig. 249).

§ **Dimorphandreae.** Blätter doppelt, selten einfach gefiedert. Kelchblätter in der Knospe zusammenhängend. — ***Erythrophloeum*** (5 paläotrop.); ***E. guineense*** (trop. Afr.), Red-water-tree, Gottesurteilsbaum, mit stark giftiger Rinde.

§ **Cynometreae.** Blätter einfach und paarig gefiedert. Kelchblätter frei. Blumenblätter 0, 1, 3, 5. Fruchtknoten frei, meist mit 1—2 Samenanlagen. — ***Copaifera*** (16 trop. Amer., 8 Afr.) (Fig. 250); mehrere südamerikanische Arten liefern das off. Balsamum Copaivae, z. B. ***C. officinalis*** (Guiana bis Kolumbien), ***C. Langsdorffii*** und ***C. coriacea*** in Brasilien; die afrikanischen Arten, ***C. Gorskiana, C. Demeusei***, u. a. liefern Kopal.

§ **Amherstieae.** Blätter einfach gefiedert. Kelchblätter frei. Fruchtknoten rückwärts dem Rezeptakulum angewachsen. — ***Trachylobium*** (1) ***verrucosum*** (Madagaskar, Ostafrika) liefert den besten, den ostafrikanischen oder Sansibar-Kopal. — ***Hymenaea*** (8 trop. Amer.); ***H. courbaril,***

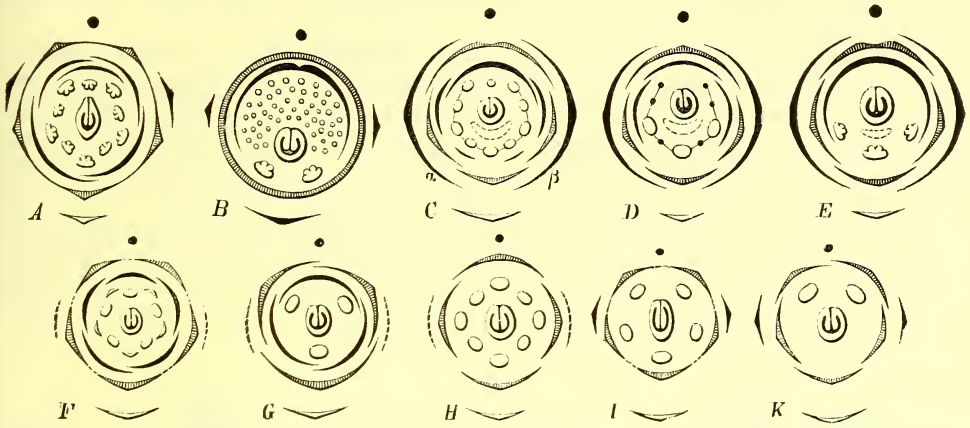


Fig. 249. *Caesalpinioideae.* Diagramme: *A Cercis silquastrum, B Swartzia pulchra, C Amherstia nobilis, D Tamarindus indica, E Macrolobium multijugum, F Dimorphandra, G Apuleia praecox, H Copaifera Langsdorffii, I Ceratonia siliqua, K Dialium divaricatum.* — Nach Eichler.

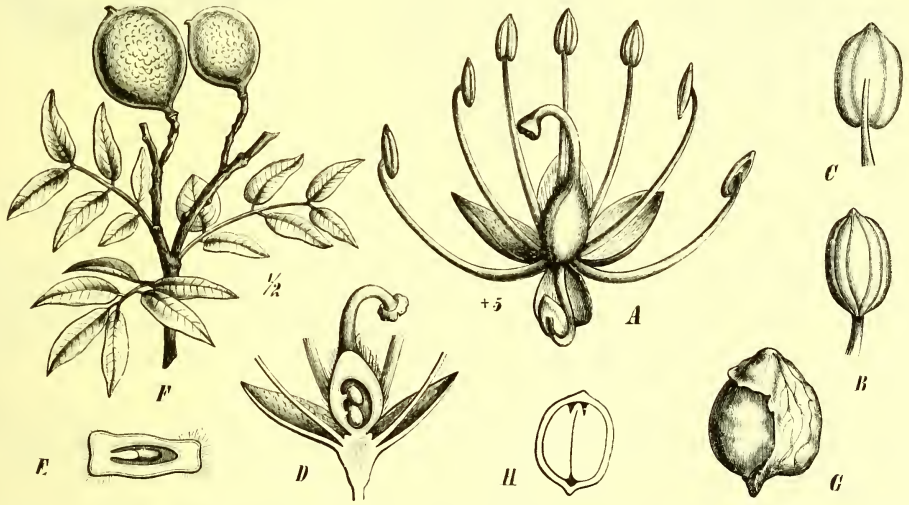
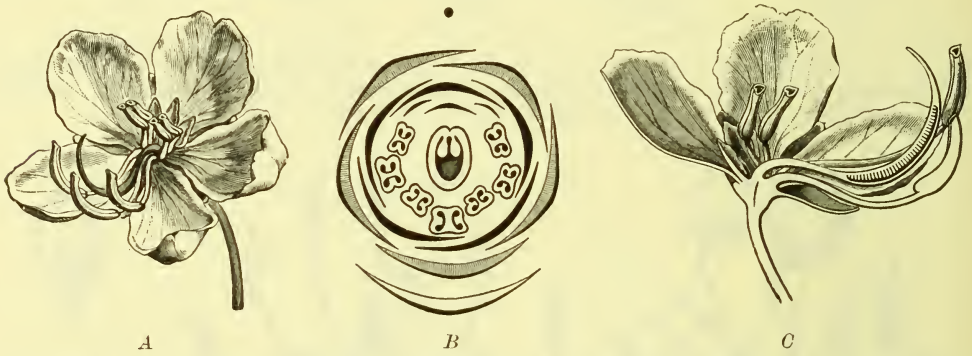


Fig. 250. *Copaifera Langsdorffii. A* einzelne Blüte; *B* Anthere von vorn, *C* von hinten gesehen; *D* Längsschnitt durch die Blüte und den Fruchtknoten; *E* Querschnitt des letzteren; *F* Fruchtzweig; *G* Samen mit Arillus; *H* Längsschnitt des Samens. — Nach Flora brasil.

Lokustbaum, u. a. Arten liefern amerikanischen Kopal oder Courbaril. — ***Afzelia*** (10 trop. As., Afr.); *A. bijuga* (Seychell. bis Polynes.) liefert wertvolles Möbelholz. — ***Tamarindus*** (1) ***indica*** (trop. Afr.); Früchte sehr geschätzt, das Fruchtmus (die off. Pulpa Tamarindorum) vorzügliches Purgiermittel. — *Amherstia* (1) *nobilis* (Hinterind.) herrlicher Baum, häufig kultiviert.

§ **Bauhinieae.** Blätter nicht gefiedert, einfach, zweilappig oder bis zum Grunde geteilt. Staubblätter 10 oder weniger. Kelchblätter zusammenhängend. — ***Bauhinia*** (200 trop.); Stämme der kletternden Arten oft flach, wellig gebogen (»Affentreppen«) und mit zerklüftetem Holzkörper. — ***Cercis*** (5 Südeur., Ostas., Nordamer.); *C. siliquastrum* (mediterr.), Judasbaum, Zierbaum; *C. canadensis* (atlant. Nordamer.).

§ **Cassieae.** Blätter einfach gefiedert. Kelchblätter frei. Vordere Blumenblätter entwickelt, abortiert oder reduziert, aber nicht zu fleischigen Drüsen umgebildet. Thecae der Antheren mit endständigem Porus. — ***Cassia*** (450 calid.) (Fig. 251); ***C. acutifolia*** (trop. Afr.) liefert die Folia Sennae Alexandrinae; ***C. angustifolia*** (Ostafr., Arab., kult. in Ostind.) liefert die off. Folia Sennae (Tinnevelly); von beiden auch die Früchte (Fructus oder Folliculi Sennae) medizinisch verwendet; ***C. fistula*** (trop. Afr.) enthält in den zylindrischen, medizinisch gebrauchten Früchten (Fructus Cassiae fistulae) purgierendes Mark; *C. chamaecrista* (Nordamer.) bisweilen mit 2—3 Pistillen. — ***Ceratonia*** (1) ***siliqua,*** Johannisbrotbaum, apopetal (Arab., kult. und subspontan im Mediterrangeb.), liefert eßbare Früchte.



A *B* *C*

Fig. 251. *Cassia floribunda.* *A* Blüte; *B* Diagramm; *C* Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

§ **Kramerieae.** Blätter einfach. Kelchblätter frei. Vordere 2 Blumenblätter zu großen, fleischigen, schuppenartigen Drüsen umgebildet. Thecae der Antheren mit endständigem Porus. — ***Krameria*** (früher zu den *Polygalaceae* gerechnet; 12 Amer. calid.); ***K. triandra*** (Anden von Bolivia und Peru) liefert die off. Radix Ratanhiae.

§ **Eucaesalpinieae.** Blätter einfach oder doppelt gefiedert. Kelchblätter frei. Vordere Blumenblätter entwickelt, abortiert oder reduziert. — ***Caesalpinia*** (60 calid.); mehrere liefern Farbhölzer, so *C. brasiliensis* (trop. Amer.) eines der Westindischen Rothölzer, ***C. echinata*** (Brasil.) das Brasilholz oder Fernambukholz, Lignum Fernambuci, *C. sappan* (trop. As.) das Ostindische Rotholz oder Sappanholz; von ***C. coriaria*** (Zentralam., Westind., auch kult.) stammen die als »Dividivi« bekannten, gerbstoffreichen Hülsen. — ***Haematoxylon*** (1) ***campechianum*** (Zentralamer., kult. in Westind.) liefert Blauholz (Lignum Haematoxyli oder Lignum Campechianum). — *Gymnocladus* (2 Nordamer., China); *G. canadensis* (Blüten ⊕, dioecisch; atlant. Nordamer.), Zierbaum. — ***Gleditschia*** (12 Westas., Ostas., Nordamer., Südamer., trop. Afr.); *G. triacanthos* (Nordamer.), beliebter Parkbaum (Fig. 252). — *Poinciana* (3 Ostafr., Mascar., Vorderind.).

§ **Sclerolobieae.** Blätter einfach, unpaarig gefiedert. Kelchblätter frei. Blumenblätter 3 oder 5. Antheren dorsifix, mit Längsspalten sich öffnend. Griffel frei, mit 3—∞ Samenanlagen. — Alle trop. Amer.

§ **Swartzieae** *(Tounateeae).* Blätter einfach gefiedert, seltener einfach. Kelchblätter zusammenhängend. Staubblätter meist ∞, seltener 9—13. — *Swartzia* (70, davon 1 trop. Afr., die anderen trop. Amer.).

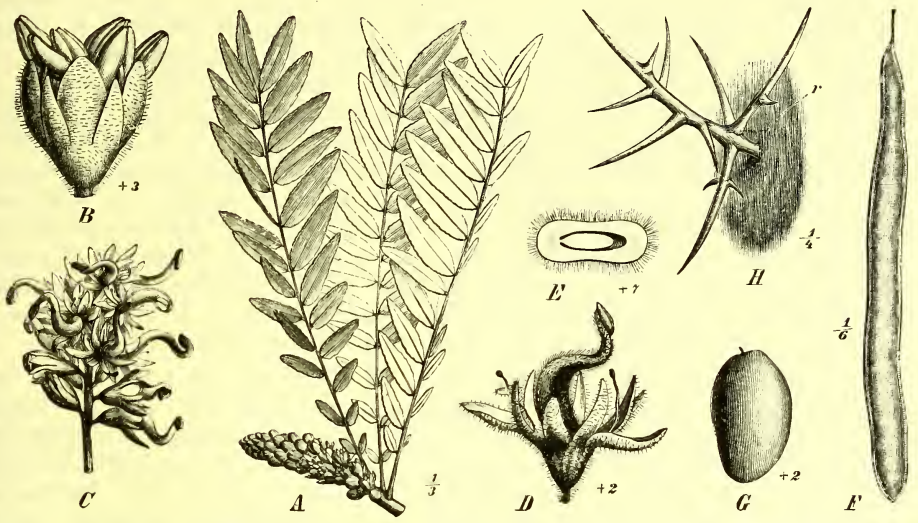


Fig. 252. *Gleditschia triacanthos.* *A* Zweig mit ♂ Blüten; *B* einzelne ♂ Blüte; *C* Stück des ♀ Blütenstandes; *D* ♀ Blüte mit Staubblattrudimenten; *E* Querschnitt durch den Fruchtknoten; *F* Hülse; *G* Samen; *H* dorniger, aus dem Stamm hervorgewachsener Adventivsproß. — Nach Taubert.

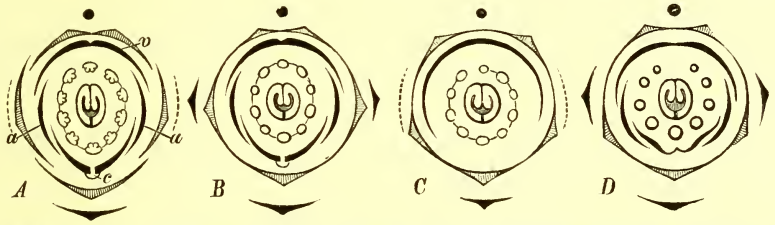


Fig. 253. *Papilionatae.* Diagramme: *A Vicia faba, v* Fahne (vexillum), *a* Flügel (alae), *c* Schiffchen (carina); *B Laburnum vulgare; C Amorpha fruticosa; D Chorizema cordatum.* — Nach Eichler.

Unterfam. ***Papilionatae.*** Blüten ·|·. Blumenblätter in der Knospe mit absteigender Deckung (Fig. 253). — Wurzeln in Symbiose mit *Bacillus radicicola.*

§ **Sophoreae.** 10 oder mehr Staubfäden, frei. ♄ oder Sträucher mit gefiederten Blättern. — *Sophora* (25 calid.); *S. japonica* (Japan). — *Cladrastis* (2 Ostas., Nordamer.); *C. tinctoria* (atlant. Nordamer.). — ***Myroxylon*** (2—3 trop. Amer.); ***M. balsamum,*** var. ***genuinum*** (= *M. toluifera, Toluifera balsamum)* (Venezuela, Neu-Granada) liefert das off. Balsamum tolutanum; ***M. balsamum,*** var. ***Pereirae*** (= *Toluifera Pereirae)* (Zentralamer.) liefert das off. Balsamum peruvianum.

§ **Podalyrieae.** 10 Staubblätter, frei. Meist Sträucher mit einfachen oder gefingerten Blättern. — *Anagyris* (2 medit.). — *Thermopsis* (12 Himal.,

Ostsibir., Nordamer.). — *Baptisia* (14 Nordamer.). — *Podalyria* (17 Südafr.). — *Oxylobium* (27), *Chorizema* (15), *Pultenaea* (75) u. a. in Australien.

§ **Genisteae.** 10 Staubblätter, meist vereint, seltener 1 frei und 9 vereint. Sträucher oder Kräuter mit einfachen oder gefingerten Blättern und ganzrandigen Blättchen. — Viele Austral. und Südafr. — *Lotononis* (80 Afr., medit.). — *Aspalathus* (250 Südafr.). — *Crotalaria* (350 calid.); *C. juncea* (Ostind.) liefert Bast. — ***Lupinus*** (etwa 100, meist Amer., einige medit.); *L. luteus* (medit.), *L. angustifolius* (medit.), *L. albus* (medit.) als Futterpflanzen und zur Gründüngung kultiviert, andere als Zierpflanzen; Samen oft Kaffeesurrogat. — *Argyrolobium* (42 medit., Ostind., Südafr.). — ***Laburnum*** (3 alpin und medit., alle mit giftigen Samen); ***L. vulgare,*** Goldregen (medit.); ***L. (Laburnocytisus) Adami,*** interessanter Pfropfbastard (Periklinalchimäre) zwischen *Laburnum vulgare* und *Cytisus purpureus.* — *Calycotome* (4 medit.). — ***Genista*** (100 medit., Eur. und Westas.); *G. tinctoria* (Eur., Sibir.), Blätter und Blüten zum Gelbfärben. — ***Spartium*** (1) *junceum* (medit.). — ***Ulex*** (20 Westeur. und 2 medit.); *U. europaeus* als Pferde- und Wildfutterpflanze auf sandigem Boden kultiviert. — ***Cytisus*** (50 medit., Eur., Westas.); *C. (Sarothamnus) scoparius* (Mitteleurpa), Besenginster, stellenweise formationsbildend.

§ **Trifolieae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter mit selten gefiederten, meist gefingerten Blättern und am Rande gezähnelten Blättchen. — ***Ononis*** (70 medit., Eur. und Westas.); ***O. spinosa*** (Eur.) liefert die off. Radix Ononidis. — *Parochetus* (1) *communis* (Gebirge des trop. As. und Afr.). — ***Trigonella*** (70, meist medit.); ***T. coerulea*** (medit.) als würzender Zusatz zum Kräuterkäse; ***T. foenum graecum*** (medit.) liefert das off. Semen Foenugraeci. — ***Medicago*** (50 medit., Eur., As., Westafr.); ***M. sativa,*** Luzerne, Schwedischer Klee; andere Arten ebenfalls wertvolle Futterkräuter. — ***Melilotus*** (20 temp., subtrop. Eur., As., Afr.); ***M. officinalis*** und ***M. altissimus,*** Honigklee (beide Eur., As.), liefern die off. Herba Meliloti. — ***Trifolium*** (300 temp., subtrop.); ***T. pratense, T. hybridum, T. repens*** und ***T. incarnatum*** wertvolle Futterpflanzen, viele andere auf Wiesen bestandbildend.

§ **Loteae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter mit gedreiten, seltener gefiederten Blättern und ganzrandigen Blättchen. — ***Anthyllis*** (30 medit. und Eur.); *A. vulneraria* (medit. und Eur.), Wundklee, Futterpflanze. — ***Lotus,*** Hornklee (90 temp.und subtrop.); *L. corniculatus* (vorzugsweise Eur., As.), *L. uliginosus* (Eur.), *L. siliquosus* (Eur. medit.), wertvolle Wiesenkräuter. — *Dorycnium* (12 medit. und subalp.).

§ **Galegeae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter, Sträucher oder ♃ mit meist gefiederten Blättern. Blüten meist in Trauben. Hülse zweiklappig. — *Psoralea* (130 meist subcalid.). — *Amorpha* (10 Nordamerika). — ***Indigofera*** (350 calid.); ***I. tinctoria*** (trop. Afr.) und ***I. anil*** (trop. Amer.?, kultiviert in den Tropen) liefern Indigo. — *Galega* (3 Südeur., Westas.). — *Tephrosia* (120 calid.). — ***Wistaria*** (4 Ostas., Nordamer.); *W. sinensis* (Ostas.), kletternder Zierstrauch (»Glycine«). — ***Robinia*** (6—10 Nordamer. bis Mexiko); ***R. pseudacacia*** in Europa eingebürgert. — *Carmichaelia* (19 Neuseeland). — ***Colutea*** (10 Südeur. und As.); *C. arborescens*, Blasenstrauch (Südeur.). — *Halimodendron* (1) *argenteum* (Salzsteppen Westasiens). — ***Caragana*** (20 Zentralas.); *C. arborescens* (Altai, Songarei), Wurzel und Rinde früher off. — ***Astragalus*** (etwa 1600 ± und andin); *A. ad-*

scendens (Südwestpersien), *A. gummifer* (Syrien, Kleinasien), *A. microcephalus* (Armenien), *A. cylleneus* (Peloponnes) u. a. Arten liefern die off. Tragacantha, technisch und medizinisch gebrauchtes Traganthgummi. — *Oxytropis* (150 *). — *Biserrula* (1) *pelecinus* (medit.). — ***Glycyrrhiza*** (12 * und Südamer.); ***G. glabra*** (im Mittelmeergebiet, sowie von Ungarn bis Afghanistan) liefert die off. Radix Liquiritiae, Süßholz.

§ **Hedysareae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 verbunden. Blätter gedreit oder gefiedert. Gliederhülsen oder Bruchfrüchte. — ***Ornithopus*** (8 temp., subcalid.); ***O. sativus,*** Serradella (Portugal), wichtige Futterpflanze für Sandboden. — ***Coronilla*** (20 medit. und Nachbarländer). — *Hippocrepis* (12 medit. und Nachbarländer). — *Hedysarum* (etwa 100 *). — ***Onobrychis*** (100 medit., As.); ***O. sativa*** (Eur.), Esparsette, Futterpflanze. — *Alhagi* (3 östl. u. südl. Mediterrangeb.); *A. maurorum*, Wüstenpflanze von Griechenland bis Ägypten, Arabien und Persien; *A. camelorum*, von Südrußland bis nordwestl. Indien; wichtige Futterpflanze für Kamele. — *Brya* (3 Antillen); *B. ebenus* (Westindien) liefert das amerikanische Ebenholz. — *Amicia* (7 trop. Anden); *A. zygomeris* (Mexiko) mit auffallender Tag- und Nachtstellung der Blätter. — ***Aeschynomene*** (70 calid.); ***A. elaphroxylon,*** Ambatsch (im Nilgebiet von 3—8° n. Br.), berühmt wegen des leichten »Kork-Holzes«. — *Adesmia* (100 Südam.). — *Stylosanthes* (27 calid.). — ***Arachis*** (9 Brasil.); ***A. hypogaea,*** Erdpistazie, Erdnuß (trop. Amer.), in den wärmeren Ländern kultiviert wegen der öl-, eiweiß- und stärkereichen Samen in der unter der Erde reifenden Frucht. — ***Desmodium*** (170 calid.); ***D. gyrans,*** Telegraphenpflanze (Ostind.), ausgezeichnet durch selbständige Bewegung der kleinen Seitenblättchen; *D. penduliflorum* (Japan), Zierpflanze. — *Lespedeza* (80 temp. Ostas., Nordamer.).

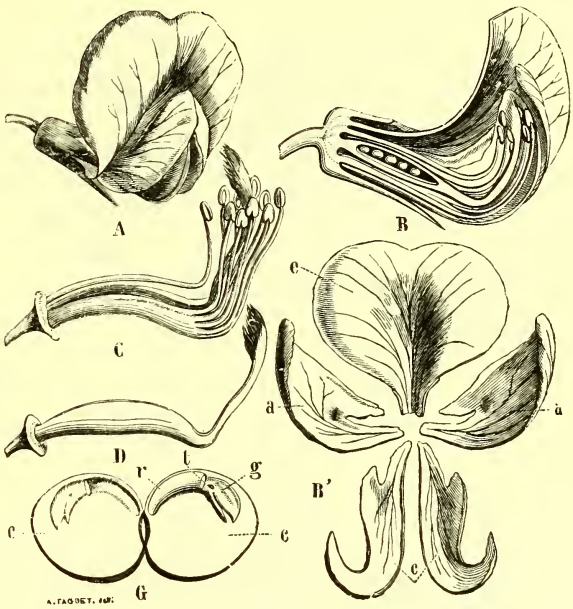


Fig. 254. *Pisum sativum.* *A* ganze Blüte; *B* dieselbe im Längsschnitt; *B'* Kronblätter: *c vexillum, a alae, c carina;* *C* Staubblätter und Karpell; *D* Fruchtknoten und Griffel; *G* Embryo; *c* die auseinander geklappten Keimblätter, deren rechtem das Würzelchen *r* und das Knöspchen *g* anliegen. — Nach Baillon.

§ **Dalbergieae.** Staubblätter 10, alle vereint oder 1 frei und 9 verbunden. Blätter meist gefiedert. Frucht nicht aufspringend. — *Dalbergia* (über 100 trop.); *D. melanoxylon* (trop. Afr.) liefert afrikanisches Ebenholz. — *Machaerium* (100 trop. Amer.). — ***Pterocarpus*** (30 trop.); *Pt. santalinus* (Ostind.) gibt das Rote Caliaturholz, Rote Sandelholz (Lignum Santali rubrum), *Pt. Soyauxii* u. a. (trop. Afr.) das Afrikanische Sandelholz (Barwood);

Pt. marsupium (Ostind.) liefert das Ostindische oder Malabar-Kino. — ***Andira*** (25 trop. Amer.); ***A. araroba*** (Südamer.) liefert aus dem Kernholz das off. Chrysarobinum. — ***Dipteryx*** (8 trop. Amer.); ***D. odorata*** (Venezuela, Surinam) liefert die duftenden, cumarinreichen Tonkabohnen, Semen Tonca.

§ **Vicieae.** Staubblätter 10, selten alle vereint, meist 1 frei. Blätter gefiedert, ohne Endblättchen, statt dessen mit feiner Spitze oder Ranke. Meist Kräuter. Keimblätter dickfleischig, im Samen verbleibend. — *Abrus* (6 calid.); *A. precatorius*, Paternostererbse (trop.), mit roten, giftigen Samen. — ***Cicer*** (14 medit., As. calid.); *C. arietinum*, Kichererbse (medit.), wird kult. — ***Vicia*** (120 ⁂ und andin); *V. sativa* u. a. A., Futterpflanzen; *V. amphicarpa* (medit.)

Fig. 255. *Voandzeia subterranea*. *A* ganze Pflanze; *B* Ende des Pedunculus mit zwei Blüten; *C* Kelch aufgeschnitten und ausgebreitet; *D* Längsschnitt durch die Staubblattröhre und den Fruchtknoten; *E* Ende des Griffels; *F* Hülse mit der Achse; *G* Samen. — Nach Taubert.

mit oberirdischen und unterirdischen Blüten und Früchten; ***V. faba,*** Saubohne, Puffbohne, Pferdebohne (Heimat Nord-Persien?, Nordafrika?), kultiviert. — ***Lens*** (6 medit.); ***L. esculenta,*** Linse, kultiviert. — ***Lathyrus*** (100 ⁂ und Südamer.); *L. sativus* (medit.), *L. silvestris*, *L. cicera* u. a. im Medit. kultiviert; *L. odoratus*, prächtig blühende Zierpflanze. — ***Pisum*** (6); ***P. sativum,*** gewöhnliche Erbse (medit.) (Fig. 254) und ***P. arvense,*** graue Erbse, kultiviert.

§ **Phaseoleae.** Blüten und Früchte wie bei vorigen; aber windende Kräuter oder Sträucher, selten ♄ mit gedreiten oder gefingerten Blättern. — *Clitoria* (30 calid.). — ***Glycine*** (25 paläotrop.); ***G. soja*** *(= Soja hispida)* (Ostas.) liefert die wohlschmeckende, sehr nährstoffreiche Soja, kultiviert. — *Erythrina* (30

trop.). — *Apios* (7 Nordam., China); *A. tuberosa* (atl. Nordamer.), mit knolligem, eßbarem Rhizom, Milchsaft führend. — *Mucuna* (50 calid.); *M. pruriens* u. a. mit Jucken erregenden Haaren auf den Hülsen (»Juckbohnen«). — *Butea* (3 Ostind.); *B. frondosa* liefert das Butea- oder Bengalische Kino. — *Canavalia* (12 calid.); *C. ensiformis* und *C. gladiata* in den Tropen kultiviert wegen der eßbaren Samen. — ***Physostigma*** (3 trop. Afr.); ***Ph. venenosum*** (trop. Westafr.) liefert die das giftige Physostigmin enthaltenden Calabarbohnen, Gottesurteilbohnen. — ***Phaseolus*** (150 calid.), Bohne; ***Ph. vulgaris*** und ***Ph. multiflorus*** (Südamer.) vorzugsweise in Europa kultiviert, in den Tropen auch *Ph. mungo* (Ostind.), *Ph. lunatus* (Ostind., Afr.) u. a. — *Vigna* (40 calid.); *V. sinensis* (trop. As., Afr.), Hülsengemüse. — ***Voandzeia*** (1) ***subterranea*** (trop.), Hülsengemüse mit unterirdischen Früchten und ölreichen Samen aus apopetalen Blüten (Fig. 255). — ***Pachyrrhizus*** (2 trop. Amer. u. As.); ***P. bulbosus*** (trop. Amer., trop. As.) mit kopfgroßen, rübenförmigen, als Nahrungsmittel dienenden Wurzeln, kultiviert. — *Dolichos* (30 trop., subtrop.); *D. pseudopachyrrhizus* (trop. Afr.). — ***Lablab*** (1) ***vulgaris,*** Hülsengemüse (Ostafr. und Ostind.). — ***Cajanus*** (1) ***indicus*** (trop. As., Afr.), beliebtes Hülsengemüse in den Tropen. — *Rhynchosia* (etwa 150 calid.).

δ) **Die Blüten zeigen vorherrschend fünf oder vier Zyklen. Apokarpie und Isomerie treten noch auf, aber Synkarpie und Oligomerie des Gynäceums herrschen vor, Pleiomerie desselben selten.**

22. Reihe **PANDALES.** Blüten zyklisch, heterochlam. Fruchtknoten oberständig. Karpelle (3), mit je einer hängenden, geradläufigen Samenanlage.

Fam. **Pandaceae.** Blüten diöcisch. Steinfrucht mit drei einsamigen Fächern. — *Panda* (1) *oleosa* (trop. Westafr.) liefert ölreiche Samen.

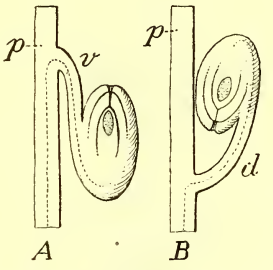


Fig. 256. Placentation der Samenanlage bei den *Geraniales*. *A* hängende Samenanlage mit ventraler Raphe *(v)* und nach oben gerichteter Mikropyle; *p* Placenta. *B* aufsteigende Samenanlage mit dorsaler Raphe *(d)* und nach unten gerichteter Mikropyle; *p* Placenta (schematisch).

23. Reihe **GERANIALES.** Blüten zyklisch, heterochlam. oder apopetal, selten ganz nackt, meist fünfgliedrig. Androeceum wechselnd. Fruchtknoten oberständig. Karpelle (5—2), selten mehr, quirlig, bei der Reife häufig wieder voneinander getrennt, meist mit 2—1, seltener mit ∞ umgewendeten Samenanlagen. Samenanlagen anatrop, hängend, mit ventraler Raphe und der Mikropyle nach oben, oder, wenn mehr als eine Samenanlage vorhanden, einzelne bisweilen mit dorsaler Raphe und der Mikropyle nach unten (Fig. 256).

1. Unterreihe ***Geraniineae.*** Blüten heterochlam., selten apopetal, meist ⊕, bisweilen ·|·, meist obdiplostemon (d. h. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter und die Karpelle bei Gleichzähligkeit vor den Blumenblättern), seltener haplostemon, in ·|· Blüten häufig Abort einzelner Staubblätter; Antheren mit Längsspalten sich öffnend. Fruchtknoten isomer oder oligomer. Samenanlage mit zwei Integumenten.

A. Keine Sekretzellen oder Sekretlücken.

Fam. **Geraniaceae.** Blüten fünfgliederig, ☿, meist ⊕. Kein eigentlicher Diskus. Staubblätter 10 oder 15, bisweilen nur 5 fertil. Karpelle meist mit 1—2, seltener mit 2—∞ Samenanlagen. Frucht in 5 geschnäbelte Teilfrüchte zerfallend (Fig. 257, 258), selten Kapsel. Nährgewebe +. — Meist Kräuter mit gelappten oder geteilten Blättern. Nebenblätter + oder 0. — Etwa 630 temp.—subcalid.

§ **Geranieae.** Reife Karpelle geschwänzt, Schwänze spiralig eingerollt. — ***Geranium*** (260 gem. Zonen der ganzen Erde, in den Tropen montan bis alpin),

mit strahligen Blüten; zahlreiche Arten in Mitteleuropa in fast allen Formationen verbreitet, wenige in Kultur. — ***Erodium*** (60 gem. Zonen der ganzen Erde, besonders mediterr.); *E. cicutarium*, fast über die ganze Erde verbreitet; *E. gruinum* (mediterr.) mit als Hygrometer benützten Teilfrüchten. — *Monsonia* (29 meist temp. Afrika, wenige trop. Afr. und Vorderindien). — ***Sarcocaulon*** (6 Südafr.); alle Arten echte Xerophyten mit dornigen, von einem dicken Wachsmantel überzogenen Zweigen. — ***Pelargonium*** (227, hauptsächlich Südafrika, wenige trop. Afrika, Vorderindien und Australien, 1 Syrien) (Fig. 259), mit zygomorphen, gespornten Blüten; *P. roseum* (Kapland) und vielleicht einige andere Arten liefern aus den Blättern das echte Geraniumöl; zahlreiche Arten (z. B. *P. zonale*) und ihre Hybriden in Kultur.

§ **Biebersteinieae.** Karpelle ungeschwänzt, einsamig. Sepalen frei, dachig. — *Biebersteinia* (5 West- u. Zentralas.)

§ **Wendtieae.** Wie vorige, aber 2—∞ Samen in den Karpellen. — Andin. — *Balbisia* (6 Chile, Peru, Bolivia).

Fig. 257. *Geranium sanguineum*. Frucht (⅔). — Nach Baillon.

Fig. 258. Teilfrucht von *Erodium cicutarium*.

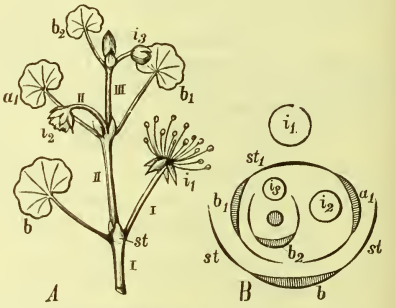


Fig. 259. *Pelargonium zonale*. *A* Aufriß eines blühenden, wickelig aufgebauten Sympodiums. *B* Grundriß dazu; *st* Stipeln, st_1 in Fig. *B* die auf der Seite der Abstammungsachse i_1 verwachsenen Stipeln von a_1 und b_1. — Nach Eichler.

§ **Vivianieae.** Karpelle 3, ungeschwänzt. Kelch bis zur Mitte röhrig oder glockig, die Zipfel dachig. Frucht eine geschlossene Kapsel. — *Viviania* (28 Chile, Süd-Brasilien).

§ **Dirachmeae.** Wie vorige, aber Karpelle 8. — *Dirachma* (1 Sokotra).

Fam. **Oxalidaceae.** Blüten (Fig. 260) fünfgliederig, ☿, ⊕. Kein Diskus. Staubblätter 10, unten vereint. Fruchtknoten isomer. Karpelle mit ∞—1 Samenanlagen. Kapsel oder Beere. Nährgewebe fleischig. — Meist ♃ Kräuter, selten ♄ mit meist zusammengesetzten Blättern (Schlafstellung derselben). Nebenblätter + oder 0. — 340 temp. bis calid. — ***Oxalis*** (300 meist subtrop., wenige trop. und temp.); ***O. acetosella,*** Sauerklee (♃) u. a. liefern Kaliumoxalat; Trimorphismus (Fig. 261) der Blüten; die stärkereichen Knollen mancher Arten werden gegessen oder als Viehfutter verwendet. — ***Biophytum*** (30 trop.); *B. sensitivum* (pantrop.). — ***Averrhoa*** (3 trop. Amer.?); *A. carambola* und *A. bilimbi*, ♄ (trop. Amer.?, kult.), mit eßbaren Früchten.

Fam. **Tropaeolaceae.** Blüten (Fig. 262) fünfgliederig, ☿, ·|·. Blütenachse hinten in einen Sporn übergehend. Staubblätter 8. Fruchtknoten 3-fächerig. Karpelle mit einer Samenanlage. Frucht in 3 einsamige Teilfrüchte zerfallend.

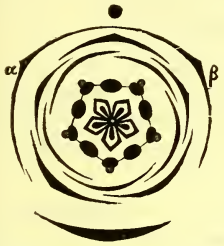


Fig. 260. *Oxalis acetosella*. Diagramm.

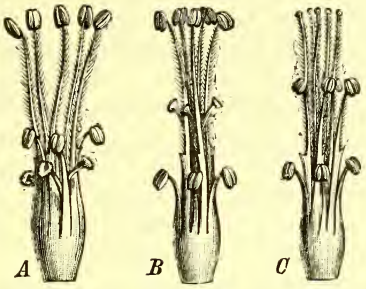


Fig. 261. *Oxalis gracilis*. Staubblätter und Griffel *A* der kurzgriffeligen, *B* der mittelgriffeligen, *C* der langgriffeligen Blüten. — Nach Hildebrand.

Fig. 262. *Tropaeolum majus*. Diagramm; *sp* Sporn. — Nach Eichler.

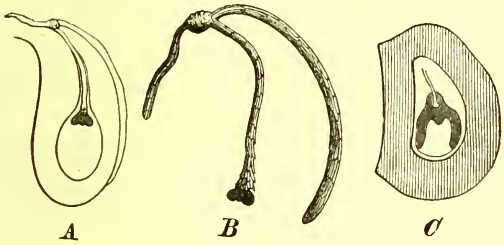


Fig. 263. *Tropaeolum majus*. Entwicklung des Embryos. — Nach Schacht.

Fig. 264. *Linum usitatissimum*. Diagramm. — Nach Baillon.

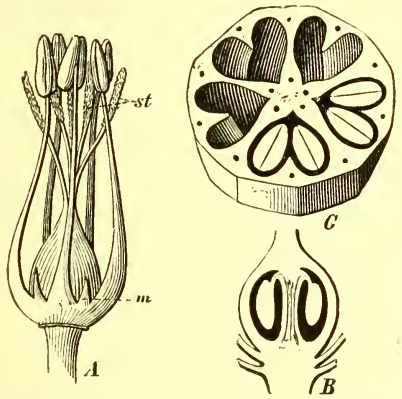


Fig. 265. *Linum usitatissimum*. *A* Blüte nach Entfernung der Kelch- und Blumenblätter. *B* Längsschnitt des Fruchtknotens. *C* Querschnitt der Kapsel. — Nach Warming.

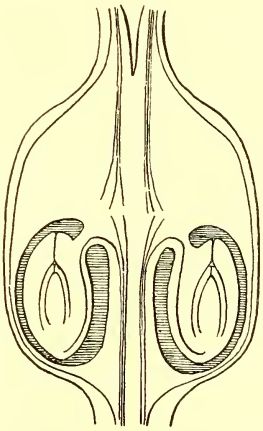


Fig. 266. Längsschnitt durch den Fruchtknoten von *Linum austriacum*. Samenanlage hängend, epitrop (Mikropyle nach oben), mit ventraler Raphe. — Nach Warming.

Nährgewebe 0. Interessant die Verzweigung des stark verlängerten Embryoträgers (vielleicht zum Zwecke der Zuleitung von Nährstoffen an den großen Embryo) (Fig. 263). — Oft kletternde Kräuter mit rankendem Blattstiel und einfachen Blättern. Nebenblätter + oder 0. — ***Tropaeolum*** (50 Südamer., meist andin); ***T. majus,*** Kapuzinerkresse, und mehrere andere, Zierpflanzen.

Fam. **Linaceae.** Blüten (Fig. 264, 265, 266) 5—4-gliedrig, ☿, ⊕. Kein eigentlicher Diskus. Staubblätter 5—20, am Grunde vereint. Fruchtknoten isomer oder oligomer, völlig synkarp. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe +. — Kräuter oder ♄ mit ◎, ungeteilten Blättern. Nebenblätter + oder 0. — 150 temp.—calid.

§ **Eulineae.** Meist Kräuter. 1 Kreis Staubblätter. Kapsel. — ***Radiola*** (1) *multiflora* (temp. Eur., As., Gebirge in Afr.). — ***Linum*** (90 temp., subtrop.); ***L. usitatissimum,*** Lein, Flachs, kultiviert seit 4—5000 Jahren in Vorderas. und Ägypt., durch die Arier in Eur. eingeführt, mit den var. *vulgare* (Schließlein, Dreschlein), und var. *humile* (Springlein, Klenglein); die öl- und schleimreichen Samen als Semen Lini off.; ***L. angustifolium*** (medit.), Stammpflanze der vorigen(?), zur Zeit der Schweizer Pfahlbauten in Eur. kultiviert.

§ **Hugonieae.** ♄. 2—4 Kreise Staubblätter. Kapsel oder Schließfrucht. — *Hugonia* (20 paläotrop.), Spreizklimmer mit Klammerhaken, welche den untersten Auszweigungen der Blütenstände entsprechen.

Fam. **Humiriaceae.** Blüten 5-gliedrig, ☿, ⊕. Becherförmiger Diskus um den Fruchtknoten. Staubblätter 10—∞. Fruchtknoten isomer, völlig synkarp. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Steinfrucht. Nährgewebe +. — ♄ mit ◎, ungeteilten Blättern. Nebenblätter +. — 18 trop. Amer., 1 Afr. — *Humiria* (3 trop. Amer). — *Saccoglottis* (11 trop. Amer., 1 Afr.).

Fam. **Erythroxylaceae.** Blüten 5-gliedrig, ☿, ⊕, heterostyl. Kein Diskus. Blumenblätter an der Innenseite mit Anhängsel oder Schwiele. 10 Staubblätter, am Grunde zu einer Röhre vereint. Fruchtknoten 3—4-fächerig, aber meist nur 1 Fach fertil, mit 1—2 Samenanlagen. Steinfrucht. Nährgewebe +. — ♄ mit ◎, ungeteilten Blättern. Nebenblätter +. — 194 calid. — ***Erythroxylum*** (193 calid, meist Amer.); ***E. coca*** (Peru, Bolivien) liefert die off. Fol. Coca; aus ihnen, sowie aus den Blättern von ***E. novogranatense*** (Columbia) wird das Anaestheticum Cocain gewonnen; Blätter in Südamer. als Anregungsmittel gekaut.

Fam. **Zygophyllaceae.** Blüten 5—4-gliedrig, ☿, ⊕. Diskus bisweilen ringförmig, oder Gynophor. Staubblätter 10—8, selten 15, am Grunde häufig mit Nebenblättern, welche vereint ein innenseitiges Anhängsel bilden. Fruchtknoten isomer oder pleiomer; Karpelle mit 1—∞ Samenanlagen; 1 kantiger oder längsfurchiger Griffel. Meist Kapsel oder Teilfrucht, selten Beere oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Selten ☉, meist Halbsträucher oder Sträucher mit gegenständigen, seltener ◎, häufig paariggefiederten Blättern; Nebenblätter +. Blüten einzeln, in Wickeln oder in zusammengesetzten Infloreszenzen. — Etwa 160 calid.; viele Xerophyten.

A. Kapseln oder Früchte in Teilfrüchte zerfallend, selten Beere.

Unterfam. ***Zygophylloideae.*** Blätter gegenständig oder durch Abort des einen Blattes der Blattpaare wechselständig, einfach oder gedreit oder paarig gefiedert. Karpelle (5).

§ **Zygophylleae.** Samen mit Nährgewebe.

* *Fagoniinae.* Blätter gedreit oder mit einem Blättchen. — *Fagonia* (18 medit. Afr., Kalif., Chile).

* *Zygophyllinae.* Blätter ungeteilt oder paarig gefiedert. — ***Zygophyllum*** (70 in der alten Welt). — ***Guajacum*** (4 trop. Amer.); ***G. officinale*** und ***G. sanctum*** liefern das off. Lignum Guajaci (Lignum sanctum), Guajakholz oder Pockholz, mit dem als Resina Guajaci vielfach off. Guajakharz. — ***Porlieria*** (3 Mexiko, andin); *P. hygrometrica* (Peru, Chile), mit sich zusammenlegenden Blättchen. — *Bulnesia* (6 Argentinien, Chile), Xerophyten mit dauerhaftem Holz.

§ **Tribuleae.** Samen ohne Nährgewebe. — ***Tribulus*** (12 calid.; besonders in Afr.); *T. terrester* (calid.).

Unterfam. ***Augeoideae.*** Blätter keulenförmig, mit kurzen Nebenblättern. Karpelle (10). — *Augea* (1) *capensis* (Südafr.).

Unterfam. ***Chitonioideae.*** Blätter ֎, einfach oder unpaarig gefiedert. — Mexiko.

Unterfam. ***Peganoideae.*** Blätter ֎, vielspaltig. Kapsel oder Beere. — ***Peganum*** (6 medit., Zentralas., Ostas., Mexiko); ***P. harmala*** (Steppen des Medit. und der angrenzenden Länder); die Samen enthalten Harmalin zur Darstellung des »Türkisch Rot«.

Unterfam. ***Tetradiclidoideae.*** Blätter fiederschnittig. Fächer des Fruchtknotens durch Ausbuchtung der Seitenwände mit drei kleinen, kommunizierenden Kammern. — *Tetradiclis* (1) *salsa* (Salzsteppen von Ägypten bis Vorderasien).

B. Steinfrucht mit hartem, einsamigem Steinkern.

Unterfam. ***Nitrarioideae.*** Blätter einfach, ֎. Wüstensträucher. — *Nitraria* (3 in Wüsten der alten Welt); *N. retusa* (Salzwüsten von Nordafr. bis Palästina); Früchte berauschend, von den Arabern genossen; *N. Schoberi* (Salzwüsten von Süd-Rußland bis zur Mongolei, auch in Mesopotamien und Australien); beide zur Sodagewinnung dienend.

Unterfam. ***Balanitoideae.*** Blätter einpaarig, abwechselnd. — ***Balanites*** (2 trop. Afr., As.); ***B. aegyptiaca*** (Steppen von Senegambien bis Birma); das Fleisch der Steinfrüchte ist genießbar, die Samen enthalten reichlich wohlschmeckendes Öl.

B. Wie A.; aber Sekretzellen, Sekretlücken oder Sekretgänge vorhanden, bei den hierher gestellten *Simarubaceae* nur bisweilen im Mark und in der Rinde.

Fam. **Cneoraceae.** Blüten 3-, selten 4-gliedrig, ☿, ⊕. Diskus säulenförmig oder polsterförmig. Staubblätter 3 oder 4. Fruchtknoten isomer, gelappt; Karpelle mit 2 Samenanlagen, diese mit 2 Integumenten; 1 Griffel. Steinfrucht in 3—4 von einem Mittelsäulchen sich loslösende Teilfrüchte zerfallend, diese oft mit 2 einsamigen übereinander liegenden Fächern. — Sträucher mit ֎, lederartigen, schmalen Blättern. Nebenblätter 0. Blüten einzeln oder in Trugdolden. — Ölzellen. — ***Cneorum*** (2 medit. u. Canar.); *C. tricoccum* (medit.).

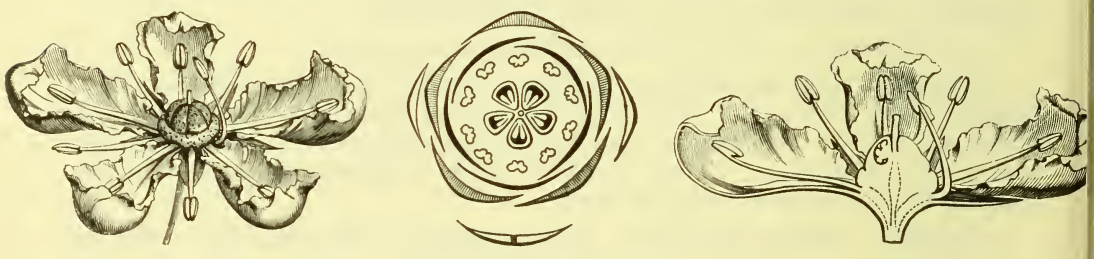
Fam. **Rutaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, ☿, selten ♂ ♀, ⊕ und ·|·. Diskus ringförmig oder polsterförmig, bisweilen becherförmig. Staubblätter obdiplostemon oder haplostemon, bisweilen durh Abort 3—2, selten ∞ (durch Spaltung?). Karpelle 5—4, selten 3—1 oder ∞, oft unten frei und nur oben vereint, mit ∞—2 Samenanlagen. Frucht und Samen verschieden (s. unten). — Selten Kräuter, meist ♄ oder Sträucher mit ֎ oder gegenständigen, einfachen oder zusammengesetzten Blättern. Nebenblätter 0. — Schizolysigene (oder auch lysigene?) Öldrüsen, selten mehrzellige Öldrüsen in Rinde und Blättern, letztere daher durchsichtig punktiert.

Unterfam. ***Rutoideae.*** Karpelle meist 4—5 (sehr selten mehr oder nur 3—1), häufig nur durch die Griffel vereint und unten frei, bei der Reife ± getrennt, nach innen fachspaltig sich öffnend, in der Regel mit sich ablösendem Endokarp, sehr selten 4—1 fleischige Steinfrüchte.

A. Blätter und Rinde mit lysigenen Öldrüsen.

§ **Xanthoxyleae.** ♄, meist mit kleinen, grünlichen oder grünlichweißen, seltener großen und leuchtend weißen, stets ⊕, nicht selten eingeschlechtlichen Blüten. Karpelle nur selten mit mehr als zwei Samenanlagen. Embryo meist mit flachen Keimblättern im Nährgewebe. — ***Xanthoxylum*** (15 temp. Ostas., Nordamer.); *X. fraxineum* (atlant. Nordamer.). — ***Fagara*** (140 trop.); Rinde mancher Arten schweißtreibend; *F. flava* (Westindien) liefert Westindisches Seidenholz; *F. xanthoxyloides* (Westafr.) wird in Togo medizinisch verwendet, enthält interessante chemische Inhaltsbestandteile. — *Evodia* (45 trop. As., Malegassien). — *Orixa* (1) *japonica* (Japan). — *Choisya* (1) *ternata* (Mexiko).

§ **Ruteae.** Kräuter oder Halbsträucher, seltener Sträucher mit mittelgroßen, stets ☿ Blüten, die bisweilen schwach ·|· sind. Karpelle in der Regel mit mehr als zwei Samenanlagen. Die Samen mit Nährgewebe. — ***Ruta*** (40



A *B* *C*

Fig. 267. *Ruta graveolens.* *A* Blüte, *B* Diagramm, *C* Blütenlängsschnitt.

medit. bis Ostsibirien); ***R. graveolens,*** Wein-Raute. (Fig. 267). — *Boenninghausenia* (1 Japan). — ***Dictamnus*** (1) ***albus,*** Diptam (Eur., As.) (Fig. 268).

§ **Boronieae.** Meist Halbsträucher und Sträucher. Blüten stets ⊕, ☿. Samen mit fleischigem Nährgewebe. — 180 Austral. — *Boronia* (60). — *Eriostemon* (16). — *Correa* (6), mit sympetaler Korolle (Fig. 269).

§ **Diosmeae.** Meist Halbsträucher und Sträucher, selten Bäume, mit einfachen Blättern. Samen ohne Nährgewebe. Embryo meist gerade mit fleischigen Keimblättern. — 180 Kapland. — *Coleonema* (4). — *Agathosma* (100). — *Barosma* (15). — *Calodendron* (2, davon 1 im trop. Ostafr.).

§ **Cusparieae.** Sträucher und Bäume. Blüten ⊕ oder ·|·. Samen mit wenig oder ohne Nährgewebe. Embryo gekrümmt, mit dem Stämmchen zwischen den Keimblättern. — 100 Amer. calid.

* *Pilocarpinae.* Blüten ⊕. — ***Pilocarpus*** (13 trop. Am.); ***P. pennatifolius, P. Selloanus*** (Brasil.) u. a. A. geben die giftigen, Pilocarpin-haltigen, vielfach off. Folia Jaborandi. — *Esenbeckia* (15). — *Metrodorea* (4).

* *Cuspariinae.* Blüten ·|·. — ***Cusparia*** (20); ***C. trifoliata*** (Neu-Granada) gibt Cortex Angosturae. — *Galipea* (6 Brasil.). — *Erythrochiton* (3 trop. Amer.).

B. Blätter mit mehrzelligen, aber nicht lysigenen Drüsen.

§ **Dictyolomeae.** Blüten ⊕, haplostemon. Staubblätter am Grunde mit Schüppchen. Karpelle mit ∞ Samenanlagen, nur am Grunde vereint. Bäumchen mit doppelt gefiederten Blättern. — *Dictyoloma* (2 Südamer.).

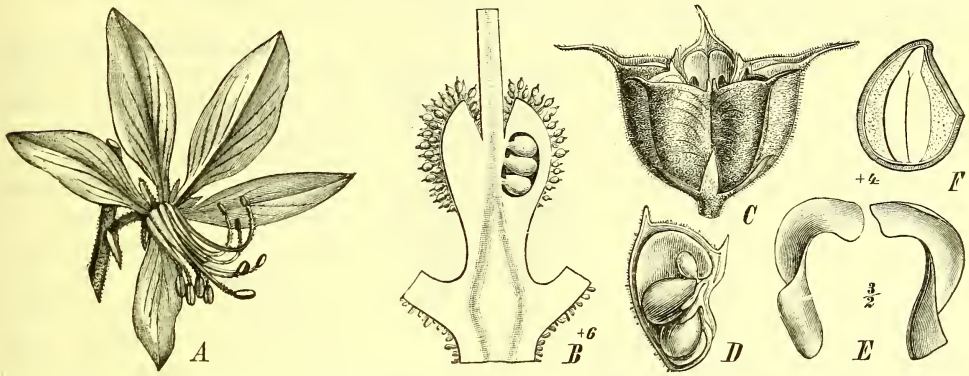


Fig. 268. *Dictamnus albus.* *A* Blüte, *B* Gynaeceum im Längsschnitt, *C* Frucht, *D* eine Teilfrucht geöffnet, *E* das abgelöste Endokarp eines Faches, *F* Samen im Längsschnitt. — Nach Engler.

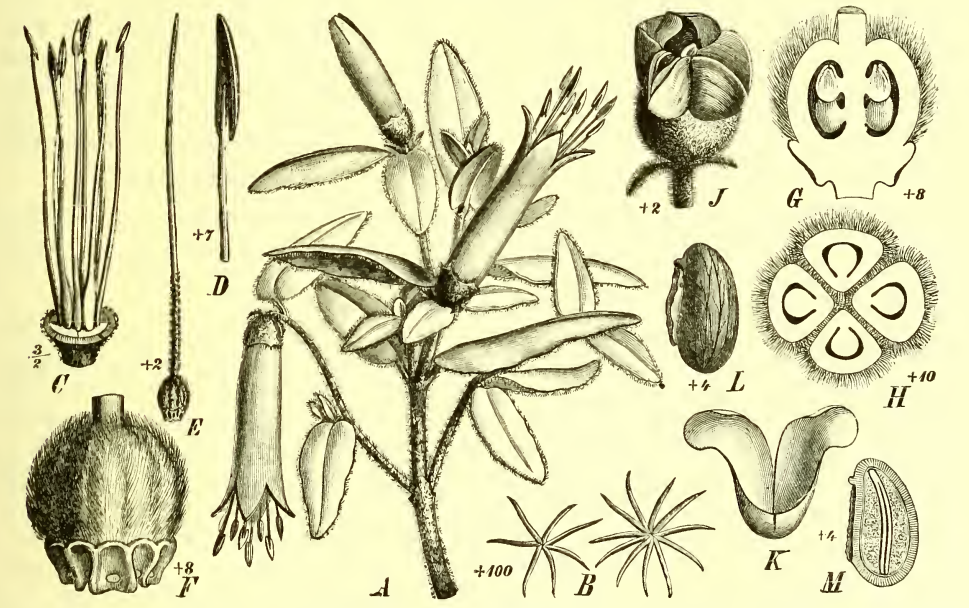


Fig. 269. *Correa speciosa.* *A* blühender Zweig; *B* Sternhaare vom Stengel; *C* Androeceum; *D* oberer Teil eines Staubblattes; *E* Gynaeceum mit Diskus; *F* Diskus und Fruchtknoten, stärker vergrößert; *G* Längsschnitt, *H* Querschnitt durch den Fruchtknoten; *J* Frucht; *K* Endokarp; *L* Samen; *M* derselbe im Längsschnitt. — Nach Engler.

Unterfam. ***Flindersioideae.*** Karpelle (5—3), mit je 2—8 zweireihig stehenden Samenanlagen. Kapsel fachspaltig oder septicid, mit bleibendem Endokarp. Samen geflügelt, ohne Nährgewebe. — ♄ mit lysigenen Öldrüsen. — *Flindersia* (12 ind.-malayisch). — *Chloroxylon* (1) *swietenia* (Vorderind., Ceylon) liefert das grünlichgelbe ostindische Seiden- oder Atlasholz.

Unterfam. ***Spathelioideae.*** Karpelle (3), mit je zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrucht geflügelt. Sekretzellen und lysigene Öldrüsen (an den Blatträndern). — *Spathelia* (2 Westind.).

Unterfam. ***Toddalioideae.*** Karpelle (5—2) oder nur 1, mit je 2—1 Samenanlagen. Steinfrucht oder trockene Flügelfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Blätter und Rinde mit lysigenen Öldrüsen.

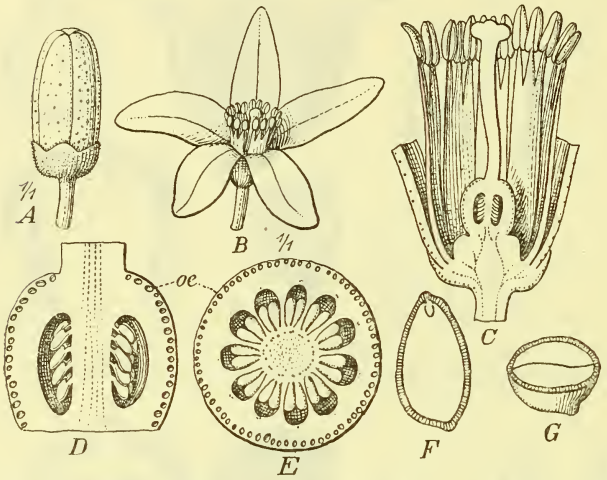


Fig. 270. *Citrus medica.* *A* Knospe; *B* Blüte; *C* dieselbe im Längsschnitt; *D*, *E* Fruchtknoten im Längs- und Querschnitt; *F*, *G* Samen im Längs- und Querschnitt, *oe* Öldrüsen. — Nach Berg und Schmidt.

§ **Toddalieae.** Karpelle (5—2). — 60 temp.—calid. — ***Phellodendron*** (4 Ostas.) mit starker Korkbildung. — *Toddalia* (1 paläotrop.). — ***Ptelea*** (7); ***P. trifoliata*** (Nordamer.), Zierstrauch. — *Skimmia* (1) *japonica* (Ostas.).

§ **Amyrideae.** 1 Karpell. — *Amyris* (13 trop. Amer.); *A. balsamifera* liefert harzreiches, duftendes Rosenholz.

Unterfam. ***Aurantioideae.*** Beere, häufig mit Periderm und mit einer aus saftreichen Emergenzen der Karpelle hervorgehenden Pulpa. Samen ohne Nährgewebe. Blätter und Rinde mit lysigenen Öldrüsen. — Paläotrop.

§ **Aurantieae.**

* *Limoniinae.* Karpelle mit zwei oder einer Samenanlage. — *Murraya* (4 ind.-malay.). — *Limonia* (7 Ostind., trop. Afr.). — *Clausena* (15); *C. wampi* in China beliebtes Obst; einige Arten des trop. Afr. werden medizinisch verwendet. — *Triphasia* (1) *aurantiola* (Vorderind. und kult.).

Fig. 271. *Citrus aurantium.* Einzelfall eines Blütengrundrisses. — Nach Eichler.

* *Citrinae.* Karpelle mit ∞ Samenanlagen. — ***Aegle*** (3); *A. sepiaria* (Japan); *A. marmelos* (Ostind.) mit wohlschmeckenden Früchten. — ***Feronia*** (1) *elephantum* (Ostind.); Früchte dieser u. a. Arten dieser Gruppe magenstärkend und stimulierend. — ***Citrus*** (6 trop. As., in allen wärmeren Ländern, wenig in den Tropen kult.); häufig Polyembryonie; alle liefern ätherische Öle und eßbare Früchte; ***C. decumana,*** Pompelmus (China, Cochinchina); ***C. medica,*** Zitrone, Limone (Vorderind.) (Fig. 270), liefert die off. Cortex Citri fructus, sowie Oleum Citri; ***C. aurantium*** (ind.-malay.) (Fig. 271) mit der Var. *amara,* Pomeranze (südl. Himal.) und der Var. *dulcis,* Orange, Apfelsine; von ersterer Varietät stammen die off. Produkte: Fructus Aurantii immaturi, Cortex Aurantii fructus, Oleum Aurantii pericarpii; auch die Blüten und Blätter (Flores resp. Folia Aurantii) werden arzneilich gebraucht; ***C. nobilis,*** Mandarine (Cochinchina). — Nucellarembryonen bei *C. aurantium.*

Fam. **Simarubaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, selten ☿, meist ♂ ♀, ⊕. Diskus häufig wie bei vorigen. Staubblätter 10 oder 5, selten ∞. Karpelle

5 oder weniger. Frucht und Samen mannigfach. — ♄ mit bitterer Rinde, ֍ oder gegenständigen, selten einfachen, meist gefiederten Blättern; Nebenblätter 0. — Niemals Öldrüsen; bisweilen schizogene Gänge im Mark. — Etwa 125 calid.

Unterfam. ***Surianoideae.*** Karpelle mit je zwei Samenanlagen, frei. Staubblätter ohne Ligularschuppe. — *Suriana* (1) *maritima* (trop. littoral).

Unterfam. ***Simaruboideae.*** Karpelle mit je einer Samenanlage.

§ **Simarubeae.** Staubfäden mit Ligularschuppe. — ***Quassia*** (2); ***Qu. amara*** (trop. Amer.) liefert Bitter- oder Quassiaholz, als Lignum Quassiae surinamense off.; eine zweite Art, *Qu. africana*, im trop. Westafr. — ***Simaruba*** (6); ***S. amara*** (Bras., Guiana) (Fig. 272) gibt die off. Cortex Simarubae. — ***Simaba*** (19); *S. cedron* (trop. Neu-Granada); die Samen gegen Schlangenbiß.

§ **Picrasmateae.** Staubfäden ohne Ligularschuppe. Karpelle unten frei, aber die Griffel unten vereint. — ***Brucea*** (5); ***B. sumatrana*** (ind.-malay.), ***B. antidysenterica*** (trop. Ostafr.) u. a. A. besitzen sehr bittere Rinden und Früchte; diese werden als Magenmittel, sowie gegen Ruhr, Fieber, Würmer verwendet. — ***Picrasma*** (8); ***P. excelsa*** (Antillen) liefert das off. Lignum Quassiae jamaicense. — ***Ailanthus*** (7); *A. glandulosa*, Götterbaum (China), durch ∞ Wurzelschößlinge sich ausbreitend, kult. (Fig. 273). — ***Irvingia*** (4); ***I. Barteri*** u. ***I. gabonensis*** (trop. Westafr.) enthalten fett- und eiweißreiche, sehr nahrhafte Samen, aus denen das »Dika-Brot« hergestellt wird.

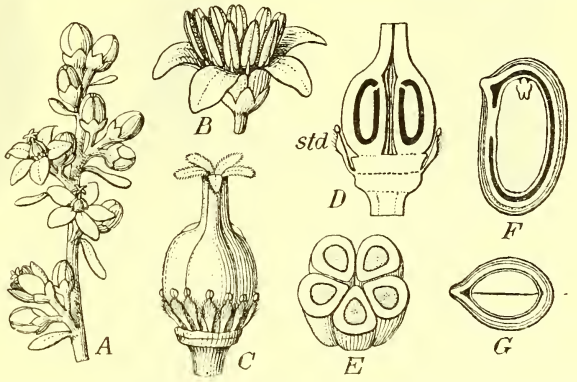


Fig. 272. *Simaruba amara*. *A* Stückchen eines ♀ Blütenzweiges; *B* ♂ Blüte; *C* Fruchtknoten mit Staminodien *std*; *D* derselbe im Längsschnitt, *E* im Querschnitt; man sieht, daß die fünf Karpelle frei sind; *F* ein Einzelfrüchtchen im Längsschnitt, *G* im Querschnitt. — Nach Berg und Schmidt.

Unterfam. ***Picramnioideae.*** Karpelle (2—3) mit je zwei hängenden Samenanlagen. — *Picramnia* (30 trop. Amer.).

Fam. **Burseraceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, obdiplostemon oder haplostemon, selten ☿, meist ♂ ♀, ⊕. Diskus häufig wie bei vorigen. Karpelle (5—3), mit je zwei kollateralen, selten nur einer Samenanlage; ein Griffel. Steinfrucht mit 2—5 Steinkernen, oder klappig aufspringende Frucht, bisweilen scheidewandspaltig. Nährgewebe 0. Embryo oft mit gefalteten Keimblättern. — ♄ mit ֍, gedreiten oder unpaarig gefiederten, selten einfachen Blättern und kleinen Blüten. — Schizolysigene Balsamgänge. — 320 trop. — *Protieae:* ***Protium*** (50 Amer. calid.); *P. aracouchini* (trop. Südamer.) liefert Aracouchinibalsam. — *Tetragastris* (3); *T. balsamifera* (Antillen) liefert Schweinsbalsam. — *Boswellieae: Aucoumea* (1) *Klaineana* (trop. Westafr.) liefert Harz und vortreffliches Holz. — ***Boswellia*** (10 Somaliland, Sokotra, Vorderind.); ***B. Carteri*** (Somaliland und Hadramaut in Arabien) liefert Olibanum, Weihrauch. — ***Bursera*** (40 trop. Amer.); *B. gummifera* (Antillen) u. a. liefern einen großen Teil des amerik. Elemi. — ***Commiphora*** (= *Balsamodendron*, 80, meist in den Steppen von Afr., einige auch in Arab. und Vorderind.) (Fig. 274); ***C. abys-***

sinica, C. Schimperi (Südarab., Nordabyssin.), sowie noch andere Arten aus dem Somaliland, liefern sehr wahrscheinlich die off. Myrrha; ***C. Playfairii*** (Somaliland) liefert wahrscheinlich das Myrrhenharz Molmol, ***C. opobalsamum*** (südwestl. Arab.) den sogenannten Mekkabalsam. — *Canarieae:* ***Canarium***

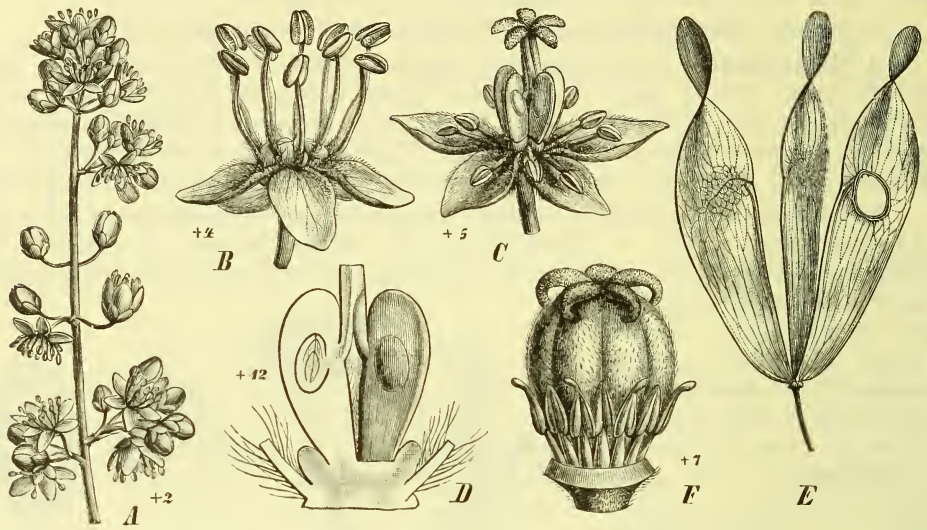


Fig. 273. *A—E Ailanthus glandulosa. A* Blütenstandszweig; *B* ♂, *C* ♀ Blüte; *D* Längsschnitt durch den Fruchtknoten, den Diskus und die Basis der Staubblätter; *E* Frucht mit drei reifen Karpellen, bei dem einen der Samen längs durchschnitten. *F Ailanthus excelsa*, Gynaeceum der ♀ Blüte mit den verkümmerten Staubblättern. — *A—E* nach Engler, *F* nach Pierre.

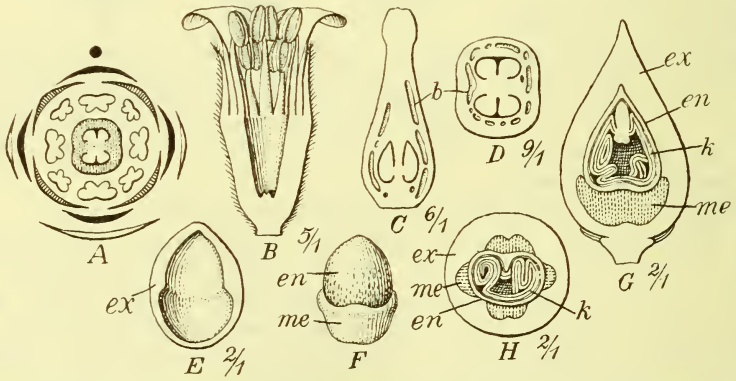


Fig. 274. *Commiphora. A* Diagramm einer beliebigen ☿ Blüte, *B* ♂ Blüte von *C. kataf. C—D C. Schimperi*, Längs- und Querschnitt durch das Gynaeceum; *b* Balsamgänge. *E—F C. glaucescens. E* halbes Exokarp mit den Eindrücken des Endokarps und Mesokarps, *F* Endokarp mit Mesokarp herausgenommen aus *E*. — *G—H C. myrrha*, ganze Frucht im Längs- und Querschnitt; *ex* Exokarp, *en* Endokarp, *me* Mesokarp, *k* Keimling mit den vielfach gewundenen, dünnen Keimblättern. — Nach Engler.

(80 trop. As., Afr.); ***C. commune*** liefert das wertvolle Harz Manilla-Elemi. (Elemi-Harz wird jedoch offenbar auch noch von vielen anderen Burseraceen gewonnen); *C. Schweinfurthii*, mächtiger Baum mit wertvollem Holz und Harz, im ganzen trop. Afr. — *Pachylobus* (5); *P. edulis* (trop. Westafr.) mit pflaumenartigen, wohlschmeckenden Früchten.

Fam. **Meliaceae.** Blüten fünf-, seltener vier- bis siebengliedrig, meist obdiplostemon, seltener haplostemon, meist ☿, ⊕. Blütenachse plankonvex oder in mannigfache Effigurationen auswachsend. Kelchblätter oft, Blumenblätter bisweilen vereinigt. Staubblätter meist in eine Röhre vereint. Fruchtknoten isomer oder oligomer, völlig synkarp, mit einem Griffel, die Karpelle mit meist 1—2, selten 4—∞ Samenanlagen. Frucht mannigfach. Nährgewebe + oder 0. — ♄, selten Kräuter, meist mit gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Trugdolden, zu Rispen vereint. — Meist Sekretzellen. — 670 calid. — Wertvolle Nutzhölzer und Fieberrinde.

Unterfam. ***Cedreloideae.*** Staubblätter frei.

§ **Cedreleae.** Karpelle (4—5). Samen lang geflügelt. — ***Toona*** (7—8 trop. As.); *T. febrifuga* (ind. malay.); Rinde Fiebermittel; *T. serrata* (Ind.) liefert wertvolles Holz, »Indisches Mahagoni«. — ***Cedrela*** (9 trop. Am.); *C. odorata* (Antillen) liefert das Zuckerkistenholz.

§ **Ptaeroxyleae.** Karpelle (2). Samen nach oben geflügelt. — *Ptaeroxylon* (1) *obliquum* (Kapland und Ostafr.), liefert »Niesholz«, kapens. Mahagoni.

Unterfam. ***Swietenioideae.*** Staubblätter in eine Röhre vereint. Samen geflügelt.

§ **Swietenieae.** Karpelle mit ∞—4 Samenanlagen. — ***Swietenia*** (4); ***S. mahagoni*** (Antill.) liefert das echte Mahagoni-Holz (Acajou) und wird deshalb in seiner Heimat kult. — ***Khaya*** (1) ***senegalensis*** (trop. Afr.) liefert das Gambia-Mahagoni. — *Soymida* (1) *febrifuga* (Ostind., Ceylon) liefert Nutzholz und Fieberrinde.

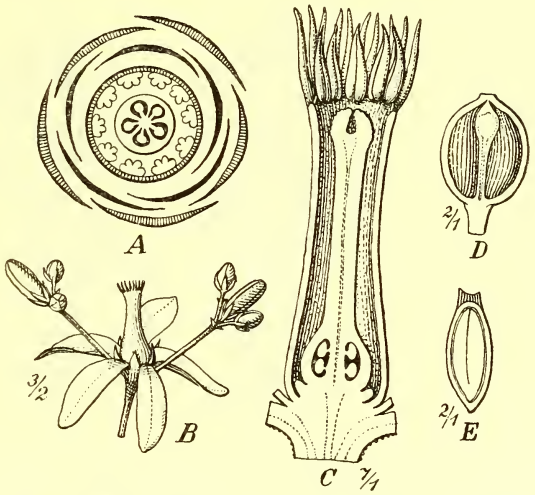


Fig. 275. *Melia azedarach.* *A* Diagramm, *B* Stückchen des Blütenstandes, *C* Staminaltubus und Fruchtknoten im Längsschnitt, *D* Fruchtlängsschnitt, *E* Längsschnitt durch den Samen. — Nach Harms.

Unterfam. ***Melioideae.*** Staubblätter in eine Röhre vereint. Samen nicht geflügelt.

§ **Carapeae.** Karpelle mit je 2—8 Samenanlagen. Samen groß mit holziger Schale. — *Carapa* (5 trop. Afr., Amer.); *C. procera* (trop. Afr.) und *C. guianensis* (trop. Amer.) geben in ihren Samen Carapaöl. — *Xylocarpus* (2 paläotrop., littoral).

§ **Melieae.** Karpelle mit zwei Samenanlagen. Samen mit wenig Nährgewebe. — ***Melia*** (12); *M. azedarach* (calid.), Zierbaum mit gutem Holz (Fig. 275).

§ **Azadirachteae.** Karpelle mit je zwei oder einer Samenanlage. Frucht einsamig. Nährgewebe 0. Blättchen gesägt. — *Azadirachta* (1) *indica* (Ostind.) liefert Margosa-Öl und Fieberrinde.

§ **Trichilieae.** Karpelle mit 2—1 Samenanlagen. Nährgewebe 0. Blättchen ganzrandig. — *Trichilia* (200 trop. Amer., Afr.). — *Guarea* (80 trop. Amer., Afr.).

2. Unterreihe ***Malpighiineae.*** Wie die *Geraniineae*; aber die Blüten wenigstens im Fruchtknoten schräg zygomorph; Blätter häufig gegenständig.

Fam. **Malpighiaceae.** Blüten (Fig. 276) fünfgliedrig, obdiplostemon, meist ☿. Blütenachse konvex oder eben, bisweilen ein Gynophor bildend. Kelchblätter häufig mit Nektarien. Blumenblätter meist genagelt. Von den Staubblättern häufig einzelne abortiert. Karpelle meist (3), selten (2) (4) (5), mit je einer Samenanlage. Spaltfrucht mit am Rücken aufspringenden Teilfrüchten, selten Nuß oder Steinfrucht. Nährgewebe 0. — ♄, meist Lianen, mit unregelmäßig gefurchtem Holzkörper. Blätter meist gegenständig, häufig mit Drüsen am Blattgrund oder Stiel; Nebenblätter +. Blütenstand traubig und meist zusammengesetzt. — 500 trop., besonders Amer. — *Banisteria* (70 trop. Amer.). — *Malpighia* (25 trop. Amer.). — *Hiraea* (25 trop. Amer.).

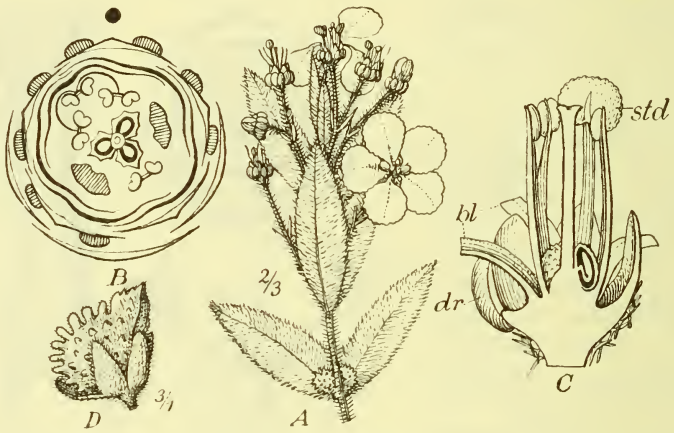


Fig. 276. *Camara hirsuta.* *A* Stückchen eines blühenden Zweiges; in den untersten Blattachseln bereits junge Früchte. *B* Diagramm der Blüte; Staminodien und Kelchdrüsen schraffiert. *C* Längsschnitt durch die Blüte; die Blumenblätter *(bl)* sind abgeschnitten; *std* Staminodium, *dr* Drüsen an den Kelchblättern. *D* reife Frucht aus einer kleistogamen Blüte, bei denen die Kelchblätter keine Drüsen tragen. — Nach Niedenzu.

Fam. **Trigoniaceae.** Blüten typisch fünfgliedrig, ☿, schräg zygomorph. Kelchblätter am Grunde vereint. Blumenblätter 5—3, oft sehr ungleich. Staubblätter 5, 6 oder 10 (11—12), am Grunde ± in eine gespaltene Röhre vereint. Karpelle (3), mit je ∞ - 2 Samenanlagen. Frucht eine dreiklappige, septicide Kapsel, selten Flügelfrucht. Nährgewebe + oder 0. — ♄, oft kletternd, mit ֍ oder gegenständigen Blättern. Nebenblätter + oder 0. — *Trigonia* (26 trop. Amer.). — *Trigoniastrum* (1 Hinterind.).

Fam. **Vochysiaceae.** Blüten typisch fünfgliedrig, ☿, schräg zygomorph. Kelchblätter am Grunde vereint, das eine oft gespornt, abfällig; Blumenblätter selten 5, meist 3—1, perigynisch oder epigynisch; ein fruchtbares Staubblatt und einige Staminodien. Karpelle (3), mit je ∞—2 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht nicht aufspringend oder eine fachspaltige Kapsel. Nährgewebe 0. — ♄, selten Kräuter, mit gegenständigen oder quirlständigen, einfachen Blättern; Nebenblätter + oder 0. — 100 trop. Amer. — *Vochysia* (54).

2. Unterreihe ***Polygalineae.*** Blüten ⊕ oder ·|·, mit zwei Kreisen Staubblättern. Die Antheren mit Poren sich öffnend. Karpelle (2), median.

Fam. **Tremandraceae.** Blüten vier-, fünf-, selten dreigliedrig, ☿, ⊕. Kelchblätter frei. Blumenblätter klappig. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Frucht eine zusammengedrückte Kapsel, an den Rändern fachspaltig. Nährgewebe +. Kleiner Embryo. — Kleine

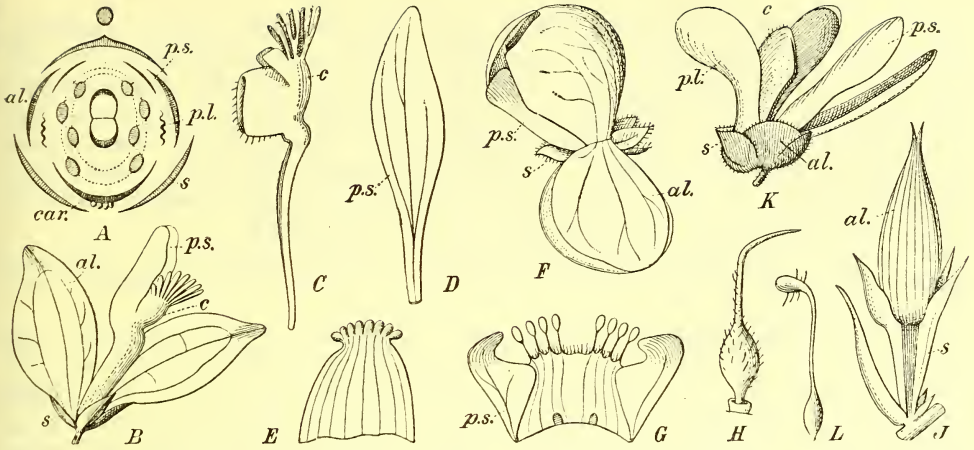


Fig. 277. Polygalaceae. *A—E Polygala vulgaris.* *A* Diagramm; *B* Blüte; *s* Kelch, *al* Flügel, *p.s* obere Blumenblätter, *p.l* seitliche Blumenblätter, *c* und *car* Schiffchen. *C* freigelegtes Schiffchen. *D* oberes Blumenblatt. *E* Androeceum. — *F—H Monnina aestuans.* *F* Blüte; *s* Kelchblätter; *p.s* obere Blumenblätter. *G* Androeceum, mit dem die oberen Blumenblätter verwachsen sind. *H* Gynaeceum. — *J Polygala lutea*, nicht geöffnete Blüte mit Deckblatt und Vorblättern. — *K, L Xanthophyllum vitellinum.* *K* Blüte, *L* Staubblatt. — Nach Chodat.

Sträucher mit ganzrandigen oder gezähnten Blättern und einzelnen achselständigen Blüten. — 23 Austral.

Fam. **Polygalaceae.** Blüten (Fig. 277) typisch fünfgliedrig, ☿, ·|·. Von den fünf Kelchblättern sind zwei petaloid, flügelförmig. Blumenblätter durch Abort nur 3. Staubblätter 8 (4|4). Karpelle mit 1, selten 2—4 Samenanlagen. Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Kräuter oder ♄, mit meist ◎, einfachen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder traubig, selten in Rispen. — 780 temp.—calid. — ***Polygala*** (450); ***P. senega*** (Nordamer.) liefert die off. Radix Senegae; *P. butyracea* (Westafr.) aus den ölreichen Samen die sogenannte Malukangbutter; *P. amara* (Eur.), sehr bitter, als Herba Polygalae Volksheilmittel. — *Muraltia* (50 Südafr.). — ***Securidaca*** (30 trop.), z. T. Lianen. — *Epirrhizanthes* (2 Mon sungeb.), saprophytisch.

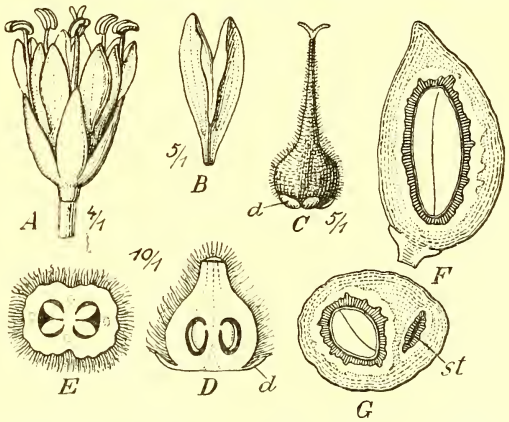


Fig. 278. *Dichapetalum.* *A—E D. gabonense.* *A* Blüte. *B* Blumenblatt von innen. *C* Fruchtknoten, unten mit den Diskuslappen *d*. *D* Längs-, *E* Querschnitt durch den Fruchtknoten. — *F—G D. tomentosum.* *F* Längs-, *G* Querschnitt durch eine reife Frucht mit je einem Samen; *st* das steril gebliebene Fach. — Nach Engler.

4. Unterreihe ***Dichapetalineae.*** Blüten ⊕ oder ·|·, mit nur einem Kreis Staubblätter. Die Blumenblätter frei oder vereint. Samenanlagen mit einem Integument. Samen bisweilen mit Caruncula.

Fam. **Dichapetalaceae.** Blüten (Fig. 278) typisch fünfgliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕, bisweilen ·|·. Blütenachse in Schuppen oder in einen becherförmigen Diskus

auswachsend. Kelchblätter frei oder vereint. Blumenblätter häufig zweispaltig, gleich oder ungleich, frei oder in eine Röhre vereint. Staubblätter 5, frei oder mit den Blumenblättern vereint. Karpelle (2—3) mit je zwei Samenanlagen; Steinfrucht mit ein- bis zweifächerigem Kern. Nährgewebe 0. — ♄, Lianen und einige Halbsträucher mit ganzrandigen Blättern mit Nebenblättern. Blüten klein, in achselständigen Scheindolden. — ***Dichapetalum*** (120 trop., meist Afr.); ***D. toxicarium*** (trop. Westafr.) und das halbstrauchige ***D. cymosum*** (Südafr.), sowie andere Arten besonders für das Vieh sehr giftig.

5. Unterreihe ***Tricoccae.*** Blüten ⊕, stets ♂ ♀, oft sehr reduziert. Karpelle meist (3) mit je 2—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen meist mit Caruncula.

Fam. **Euphorbiaceae.** Staubblätter ebensoviel als Kelchblätter oder doppelt so viel, ∞ oder wenige bis 1. Karpelle (3), seltener (2—4 oder ∞). Samenanlagen meist mit einer Caruncula über der Mikropyle (Fig. 279). Frucht meist eine in drei Teilfrüchte (Coccen) sich spaltende Kapsel, seltener Beere oder Steinfrucht. Nährgewebe reichlich. Embryo zentral, gerade oder gekrümmt. — Kräuter oder ♄, meist mit ◎ Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten meist in zusammengesetzten Blütenständen. Häufig (nicht immer) Milchsaft in

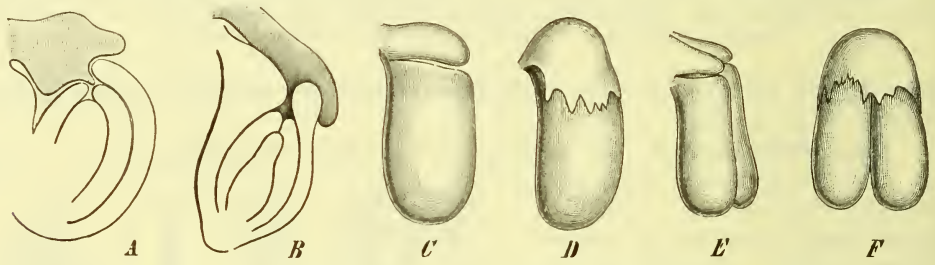


Fig. 279. Samenanlagen von Euphorbiaceen. *A Macaranga oblongifolia. B Euphorbia dioica. C Ricinus communis. D Pedilanthus tithymaloides. E Hymenocardia acida. F Trypetes sessiliflora.* — Nach Baillon und Pax.

gegliederten oder ungegliederten Schläuchen. Bisweilen markständiges Siebgewebe. — Etwa 4500 temp.—calid.

A. *Platylobeae.* Keimblätter vielmal breiter als das Stämmchen des Embryos.

Unterfam. ***Phyllanthoideae.*** Jedes Karpell mit zwei Samenanlagen. Nie Milchröhren und nie markständiges Siebgewebe.

§ **Phyllantheae.** Embryo groß, wenig kürzer als das Nährgewebe. Kelchblätter der ♂ Blüten dachig. — ***Phyllanthus*** (500 calid.); ***Ph. emblica*** (Maskaren, trop. As.) liefert die gerbstoffreichen Früchte Myrobalani Emblicae; Samen eßbar; *Ph. niruri*, ☉, in den Tropen überall verbreitet (Fig. 280); ***Ph. speciosus*** mit Phyllokladien (Zentralamer.), häufig in Warmhäusern kult. (Fig. 281). — *Toxicodendron* (1) *capense* (Kap) mit sehr giftigen Früchten. — *Oldfieldia* (1) *africana* (trop. Westafr.) liefert sehr gutes Nutzholz, »Afrikan. Eichenholz«.

§ **Bridelieae.** Wie vorige; aber Kelchblätter der ♂ Blüten klappig. — *Bridelia* (40 paläotrop.).

Unterfam. ***Crotonoideae.*** Jedes Karpell mit einer Samenanlage. Milchschläuche vorhanden oder fehlend. Markständiges Siebgewebe vorhanden oder fehlend.

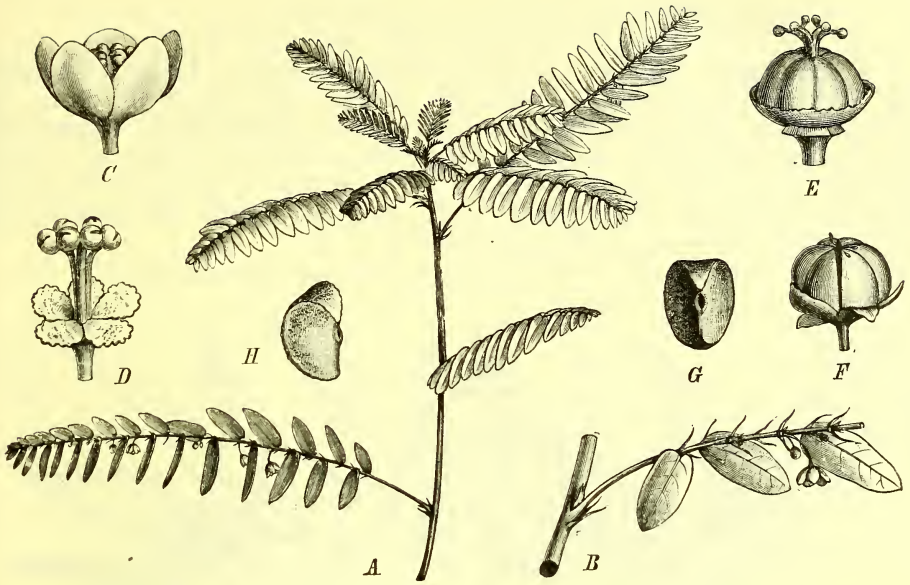


Fig. 280. *Phyllanthus niruri.* *A* oberer Teil einer blühenden Pflanze, die einzelnen Sprosse letzter Ordnung gefiederten Blättern gleichend. *B* Stück eines blattähnlichen Sprosses stärker vergrößert, stellenweise die Blätter abgefallen. *C* ♂ Blüte. *D* Androeceum mit den Drüsen. *E* ♀ Blüte nach Entfernung der Kelchblätter. *F* Frucht. *G* und *H* Samen. — Nach Pax.

Fig. 281. *Phyllanthus speciosus.* *A* blühender ♂ Zweig. *B* einzelnes Phyllokladium in der Achsel eines schuppenförmigen, mit zwei Nebenblättern versehenen Blattes. *C* ♂ Blüte. *D* ♀ Blüte im Längsschnitt. *E* Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon und Pax.

a. Blütenstände kein Cyathium darstellend.

α) Staubfäden in der Knospe nach innen gebogen.

§ **Crotoneae.** ♂ Blüten meist mit Blumenblättern. Blüten in endständigen Ähren oder Trauben. — Inneres Siebgewebe vorhanden. Lang gestreckte (anfangs gegliederte) Milchsaftschläuche. — ***Croton*** (600); ***C. eluteria*** (Bahama-Inseln) liefert die off. Cort. Cascarillae, Cascarill-Rinde; ***C. tiglium*** (trop. As.) liefert Semen Tiglii, Purgierkörner, und das off. Oleum Crotonis, Krotonöl; *C. lacciferus* (trop. As.) gibt infolge des Stiches einer Schildlaus den sogenannten Gummilack.

β) Staubfäden in der Knospe nicht nach innen gebogen.

Fig. 282. *Manihot utilissima*. *A* Habitus. *B* ♂, *C* ♀ Blüte im Längsschnitt. *D* reife Frucht. *E*—*G* Samen von der Bauch-, Rücken- und Seitenansicht. *H* Formen der Stärkekörner in der Wurzel. — Nach Pax und Tschirch.

§ **Acalypheae.** ♂ Blüten meist ohne Blumenblätter. Kelchblätter klappig. Blüten in Trauben, Ähren, Rispen. — Keine Milchsaftschläuche; aber Gerbstoffschläuche. Inneres Siebgewebe vorhanden. — *Chrozophora* (7); *C. tinctoria* (medit.) liefert den Farbstoff Tournesol. — ***Mercurialis*** (7); Parthenogenesis. — ***Mallotus*** (80); ***M. philippinensis*** (*Rottlera tinctoria*, ind.-malay.) liefert die off. Kamala-Drüsen, die auch zum Rotfärben gebraucht werden. — ***Alchornea*** (50); ***A. ilicifolia*** (Südost-Austral.) entwickelt Nucellarembryonen. — *Acalypha* (300 trop.). — *Tragia* (100 trop.), oft mit Brennhaaren. — *Dalechampia* (60 trop.) mit interessantem zusammengesetztem Blütenstand. — ***Ricinus*** (1) ***communis*** (Afr.) liefert das off. Oleum Ricini (Samen mit deutlichen Proteinkristalloiden in den Aleuronkörnern!).

§ **Jatropheae.** ♂ Blüten mit oder ohne Blumenblätter. Blüten in dichasial gebauten Rispen. — Gegliederte Milchsaftschläuche. Inneres Siebgewebe vorhanden. — ***Aleurites*** (4); ***A. moluccana*** (trop.) liefert aus den Samen reichlich fettes Öl, das hauptsächlich technische Verwendung findet. — ***Jatropha*** (160 trop.); ***J. curcas*** (trop. Amer.) liefert Oleum infernale; *J. multifida* (trop.) liefert Purgiernüsse und Oleum Pinhoën. — ***Hevea*** (17 trop. Amer.); ***H. guianensis*** und ***H. brasiliensis*** liefern den wertvollsten off. Kautschuk, Para-Kautschuk, und werden jetzt in den Tropen überall kultiviert; auch noch zahlreiche andere Arten der Gattung geben guten Kautschuk.

§ **Adrianeae** (Manihoteae). ♂ Blüten stets ohne Blumenblätter. Blüten in Ähren oder Trauben. — Gegliederte und ungegliederte Milchsaftschläuche. Inneres Siebgewebe +. — ***Manihot*** (130 trop. Amer.); ***M. Glaziovii*** und mehrere

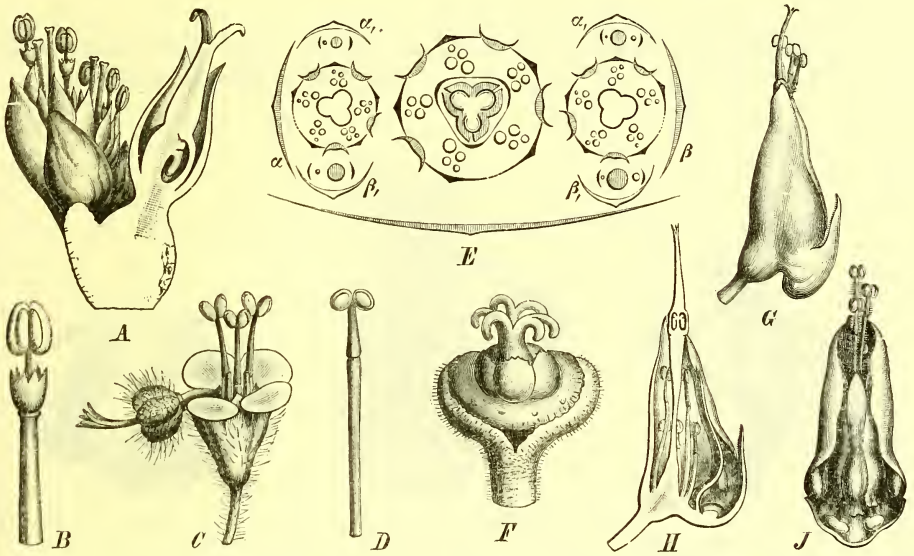


Fig. 283. *A, B Anthostema senegalense. A* Cyathium, *B* ♂ Blüte. — *C, D Euphorbia platyphyllos. C* Cyathium, *D* ♂ Blüte. — *E Euphorbia peplus.* Diagramm eines Blütenstandszweiges mit drei Cyathien. — *F Synadenium Grantii,* Cyathium. — *G—J Pedilanthus tithymaloides. G* Cyathium von der Seite, *H* im Längsschnitt, *J* von hinten nach Entfernung des Anhängsels betrachtet. — Nach Baillon, Eichler, Pax.

andere Arten (Bras.) liefern Ceara-Kautschuk; ***M. utilissima*** (Fig. 282) und ***M. dulcis,*** Maniok oder Cassavestrauch (Brasil.), wichtige Nährpflanzen der Tropen, liefern in ihren Wurzelknollen Gemüse und Stärkemehl (Tapioka).

§ **Cluytieae.** ♂ Blüten stets mit Blumenblättern. Kelchblätter der ♂ Blüten dachig. ♂ Blüten in Knäueln, welche entweder axillär sind oder in ährigen bis rispigen Blütenständen stehen. — *Cluytia* (48 Afr.). — ***Codiaeum*** (6 ind. malay.); *C. variegatum* (ind. Archip.) mit zahllosen Blattvarietäten (»Croton« der Gärtner). — ***Ricinodendron*** (3 trop. Afr.); *R. Heudelotii* (ganzes trop. Afr.) und *R. Rautanenii* (Südwestafr.) liefern aus ihren Samen Speiseöl.

§ **Gelonieae.** ♂ Blüten ohne Blumenblätter. Kelchblätter der ♂ Blüten dachig. — Gegliederte Milchsaftschläuche. — *Gelonium* (18 ind.-malay., Ost- und Südafr.).

§ **Hippomaneae.** ♂ Blüten ohne Blumenblätter. Kelchblätter der ♂ Blüten dachig. — Milchsaftschläuche ungegliedert. — *Mabea* (29 trop. Amer.). — ***Excoecaria*** (20 paläotrop.); ***E. agallocha*** (trop. As.), der giftige Milchsaft erzeugt starke Augenentzündung und Blindheit. — *Homalanthus* (19 Monsungebiet). — ***Sebastiania*** (80, meist Südam., 1 in Nordamer., 3 in der Alten Welt). — *Stillingia* (26, meist trop. Amer., wenige temp. Amer., wenige Madagaskar, 1 Fidjiinseln); *St. silvatica* (südl. Nordamer.). — ***Sapium*** (95 pantropisch); ***S. sebiferum,*** Talgbaum (trop. As.) liefert aus den Samen Fett, den sog. Chinesischen Talg, zur Herstellung von Lichtern und Seife; einige Arten des trop. Amer. (Peru, Amazonas) geben ausgezeichneten Kautschuk. — ***Hippomane*** (1) *mancinella,* Manzinellapfel (Zentralamer., Antillen), liefert Pfeilgift. — *Hura* (2 trop. Amer.); *H. crepitans* mit 5—20 Karpellen, Sandbüchsenbaum, giftig.

b. Partialblütenstände Cyathien.

§ **Euphorbieae.** Blüten ohne Blumenblätter, meist auch ohne Kelchblätter. ♂ Blüten mit nur 1 Staubblatt. — Milchsaftschläuche ungegliedert. —

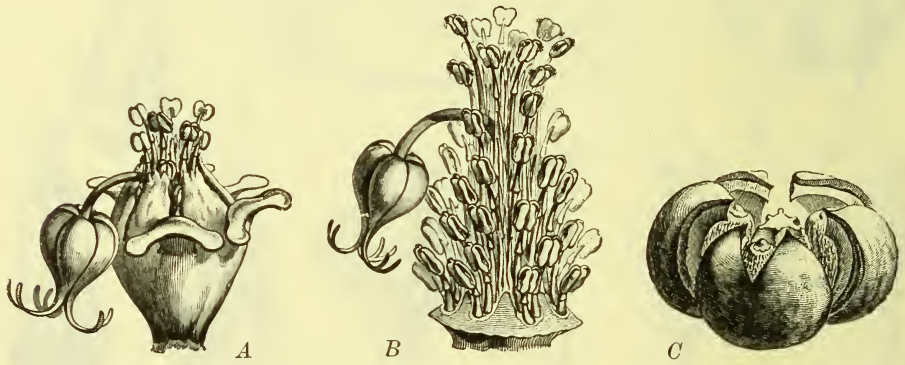


Fig. 284. *Euphorbia lathyris.* *A* ein Blütenstand (Cyathium). *B* ein solcher nach Fortnahme des Rezeptakulums. *C* aufspringende Frucht. — Nach Baillon.

Anthostema (3 Afr.) (Fig. 283 *A, B*). — ***Euphorbia*** (600, meist subtrop. oder trop., viele auch temp.) (Fig. 283 *C—E*; 284); *E. pulcherrima*, Poinsettie, mit purpurroten Hochblättern (Mexiko, Zentralamer.), *E. splendens* (Madagaskar), mit roten Cyathien, beide in Gewächshäusern viel kultiviert; ***E. resinifera*** (Marokko), von kaktusähnlichem Aufbau, liefert das off. Gummiharz Euphorbium; *E. canariensis* und viele andere kaktusähnlich. — *Pedilanthus* (15 trop. Amer.), mit giftigem Milchsaft (Fig. 283 *G—J*).

B. *Stenolobeae.* Keimblätter etwa so breit als das Stämmchen des Embryos.

Unterfam. ***Porantheroideae.*** Karpelle mit je zwei Samenanlagen. — Keine Milchsaftschläuche. — 17 Austral.

Unterfam. ***Ricinocarpoideae.*** Karpelle mit je einer Samenanlage. — 52 Austral.

6. Unterreihe ***Callitrichineae.*** Merkmale der Familie. (Systematische Stellung unsicher. Wird auch mit den Verbenaceen verglichen.)

Fam. **Callitrichaceae.** Blüten (Fig. 285, 286) nackt. ♂ Blüten mit terminalem Staubblatt. ♀ Blüten mit zwei transversal stehenden Karpellen, welche durch eine Längswand in zwei Klausen geteilt sind, mit je zwei Samenanlagen. Zwei Griffel. Samenanlagen mit einem Integument. Frucht in vier Steinfrüchtchen zerfallend. Samen mit Nährgewebe und zentralem Embryo. — Kräuter, oft untergetaucht, mit ◎, zusammengedrängten, schmalen Blättern und kleinen, axillären, monöcischen Blüten. — ***Callitriche*** (26 fast kosmopol.).

Fig. 285. *Callitriche verna*. *A*—*C* Diagramme. *A* der ♂, *B* der ♀ Einzelblüte; α und β die transversalen Vorblätter. *C* zwei seriale Blüten einer Blattachsel, davon die obere ♂ mit zwei Vorblättern, die untere ♀ und vorblattlos. *D* transversaler Längsschnitt durch eine junge ♀ Blüte. — Nach Eichler.

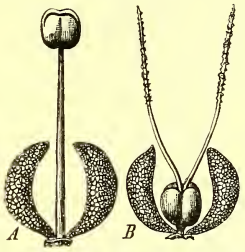


Fig. 286. *Callitriche stagnalis*. *A* ♂ Blüte mit einem Staubblatt ($^8/_1$). *B* ♀ Blüte ($^5/_1$).

24. Reihe **SAPINDALES** (Celastrales). Wie die *Geraniales;* aber die Samenanlagen in entgegengesetzter Stellung, entweder hängend mit dorsaler Raphe und der Mikropyle nach oben, oder aufsteigend mit ventraler Raphe und mit der Mikropyle nach unten (Fig. 287). — Vorzugsweise ♄; aber auch Kräuter.

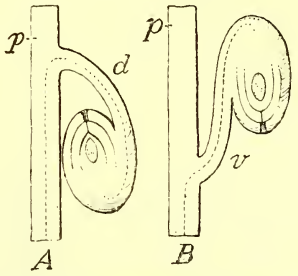


Fig. 287. Placentation der Samenanlagen bei den *Sapindales* (schematisch). *A* hängende Samenanlage mit dorsaler Raphe *(d)* und nach oben gerichteter (epitroper) Mikropyle; *p* Placenta. *B* aufsteigende Samenanlage mit ventraler Raphe *(v)* und nach unten gerichteter (apotroper) Mikropyle; *p* Placenta.

1. Unterreihe ***Buxineae.*** Blütenhülle haplochlamydeisch. Samenanlage mit zwei Integumenten.

Fam. **Buxaceae.** Blüten ♂ ♀, bisweilen mit Rudimenten der abortierten Sexualblätter, ⊕. Staubblätter 4—∞. Karpelle (3) oder (2—4), mit je 2—1 Samenanlagen. Griffel getrennt. Fachspaltige Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe +. — ♄ mit meist ganzrandigen, immergrünen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten einzeln oder in Trauben. — 30 temp., subtrop. — ***Buxus*** (20 med., Himalaja, Ostas., Antillen, trop. Afr.); ***B. sempervirens,*** Buxbaum (West- und Südeur.), liefert das beste Holz zu Holzschnitzereien. — *Pachysandra* (2); *P. procumbens* (atl. Nordamer.).

2. Unterreihe ***Empetrineae.*** Blüten heterochlam. Karpelle mit je einer aufsteigenden Samenanlage mit einem Integument, bis zur Reife vereint. Sträucher.

Fam. **Empetraceae.** Blüten (Fig. 288) ♂ ♀, mit Rudimenten der abortierten Sexualblätter, ⊕. Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter 2—3. Karpelle (2—9). Steinfrucht. Samen ohne Caruncula. — Kleine ericoide Sträucher mit linealen, unterseits tief gefurchten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein in Köpfchen. — 4—6 frigid., temp. — ***Empetrum*** (1—3); ***E. nigrum,***

Rauschbeere, Krähenbeere (* arkt. bis subalp.); Beeren genießbar; *E. andinum* (Chile) und *E. rubrum* (Tristan d'Acunha und antarktisches Amerika) wahrscheinlich Varietäten der Hauptart. — *Corema* (2 Span., Makarones, atlant. Nordamer.).

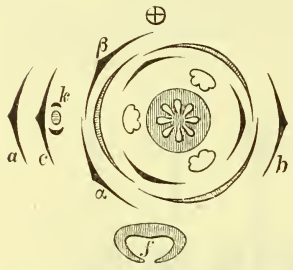


Fig. 288. *Empetrum nigrum.* Diagramm eines normalen Kurztriebes; *f* das Tragblatt, *a*, *b c* die Hochblätter des Kurztriebes; in der Achsel von *b* die Blüte mit den beiden nach hinten zu konvergierenden Vorblättern α und β. — Nach Eichler.

3. Unterreihe ***Coriariineae.*** Blüten heterochlam. Karpelle mit je einer hängenden Samenanlage mit zwei Integumenten, zuletzt frei. Sträucher.

Fig. 289. *Coriaria myrtifolia.* Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Coriariaceae.** Blüten (Fig. 289) ☿ und ♂ ♀, fünfgliedrig, diplostemon, ⊕. Karpelle 5 bis 8. Frucht in Coccen zerfallend. Samen mit dünnem Nährgewebe. — ♄ mit gegenständigen oder quirligen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten axillär oder traubig. — 8 temp. — ***Coriaria*** (8 temp.); *C. myrtifolia* (medit.); die Blätter des Strauches (Provençalischer Sumach, »Schmack«) als Gerbmaterial, ebenso die Rinde von *C. ruscifolia* (Nee-Seeland, Chile).

4. Unterreihe ***Limnanthineae.*** Blüten heterochlam. Karpelle mit je einer aufsteigenden Samenanlage mit einem Integument, zuletzt frei. Kräuter.

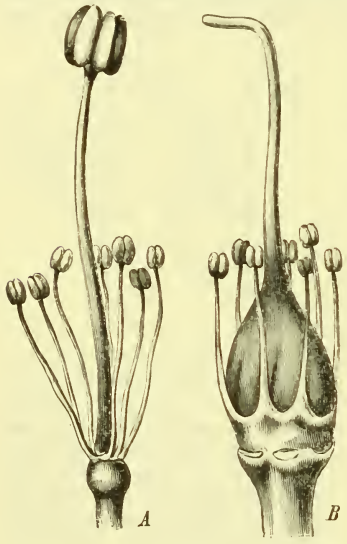


Fig. 290. *Anacardium pumilum.* *A* ♂, *B* ♀ Blüte nach Entfernung der Blütenhüllblätter. — Nach Engler.

Fam. **Limnanthaceae.** Blüten ☿, fünf- oder dreigliedrig, diplostemon, ⊕. Blütenachse flach. Karpelle (5 oder 3), mit zentralem Griffel, bei der Reife voneinander sich loslösend, nicht aufspringend. Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit dickfleischigen Keimblättern. — ☉ mit ֍ zerschlitzten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln, achselständig. — 5 Nordamer. — *Limnanthes* (4); *L. Douglasii* (Kalif.).

5. Unterreihe ***Anacardiineae.*** Blüten heterochlam., bisweilen apetal *(Pistacia)*, stets ⊕. Gynaeceum selten isomer, zur Oligomerie neigend. — ♄ mit Harzgängen.

Fam. **Anacardiaceae.** Blüten (Fig. 290 u. 291) diplostemon oder haplostemon, selten mit weniger oder mehr Staubblättern. Blütenachse variabel, daher Blüten hypogynisch bis epigynisch. Karpelle selten (5), meist (3—1), mit je einer hängenden oder aufsteigenden, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Frucht meist Steinfrucht mit harzreichem Mesokarp. Nährgewebe 0. Embryo häufig gekrümmt, mit flachen oder plankonvexen Keimblättern. — ♄ mit ֍, selten quirligen, einfachen oder unpaarig gefiederten oder gedreiten Blättern, mit ∞ kleinen Blüten in Rispen. — Reichlich Gerbstoff. Stets schizolysigene Harzgänge. — 500 calid.—temp.

§ **Mangifereae.** Karpelle 5—1 frei, oft mit seitlich am Grunde stehenden Griffeln. Oft Gynophor. Staubblätter in einem bis mehreren Kreisen oder nur

4—1. Blätter immer einfach. — *Buchanania*, mit fünf Karpellen (20 ind.-malay.) (Fig. 291). — Die anderen mit nur einem Karpell: ***Mangifera*** (27 trop. As., Afr.); ***M. indica,*** Mango, wichtige Obstpflanze der Tropen. — ***Anacardium*** (8 trop. Amer.) (Fig. 290); ***A. occidentale,*** Acajou (kultiviert in den Tropen), der birnartig angeschwollene Fruchtstiel und die ölhaltigen Samen werden genossen; die Früchte als Westindische Elefantenläuse (Fructus Anacardii occidentalis) zur Bereitung von Tinte; auch medizinisch angewendet. Der Stamm liefert Acajou-Gummi. — *Melanorrhoea* (6 ind.-malay.); *M. usitata* (Ostindien) liefert Firnis.

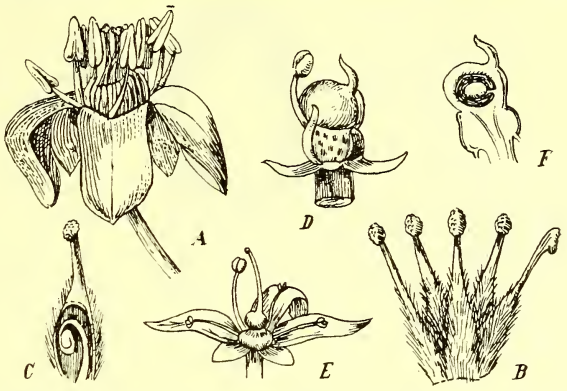


Fig. 291. *A—C Buchanania florida. A* Blüte. *B* die fünf Karpelle der Blüte. *C* das fruchtbare Karpell im Längsschnitt. — *D Mangifera indica*, Blüte. — *E Mangifera quadrifida*, Blüte. — *F Mangifera indica*, Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Engler.

§ **Spondieae.** Karpelle (5—4), selten mehr oder (3), mit je einer hängenden Samenanlage. Blätter häufig gefiedert. — ***Spondias*** (6 trop.); *Sp. purpurea*, Mombinpflaume (trop. Amer.); *Sp. lutea*, gelbe Mombinpflaume (trop.); *Sp. dulcis* (Polynes.) u. a. als Obstbäume kultiviert.

§ **Rhoideae.** Karpelle (3); aber Fruchtknoten nur mit einem fertilen Fach (Fig. 292). Frucht frei. Blätter verschieden. — ***Pistacia*** (5 ♂); die Samen aller Arten geben Öl; ***P. vera*** (mediterr.), Samen, Pistazien, als Gewürz; ***P. terebinthus*** (mediterr.) liefert »Cyprischen Terpentin« und gerbstoffreiche Gallen (»Judasschoten«); ***P. lentiscus*** (mediterr.) liefert, auf der Insel Chios kult., das Mastixharz. — *Schinus* (12 Südamer.); *Sch. molle*, Pfefferstrauch (kult. in subtrop. Gebieten), gibt amerikan. Mastix. — ***Cotinus*** (2); *C. coggygria* (= *Rhus cotinus*), Perrückenstrauch (mediterr. bis China), häufiger Zierstrauch; das Holz, Ungrisches Gelbholz oder Fisetholz, zum Färben; die Blätter, »Schmack«, zum Gerben. — *Comocladia* (9 Antill.), Früchte zum Schwarzfärben. — *Metopium* (2 Antill.). — ***Rhus*** (120 temp., subcalid.); viele Gerbstoff liefernd; ***Rh. coriaria*** (mediterr.), Rinde, Blätter und Zweige, »Schmack«, bestes Gerbmaterial, Wurzeln und Früchte zum Färben; ***Rh. typhina,*** Essigbaum, ***Rh. copallina*** und ***Rh. glabra*** (atlant. Nordamer.) liefern den amerikanischen Sumach, wichtiges Gerbmaterial; ***Rh. semialata*** (Ostasien) liefert die zur Tintebereitung und zum Gerben verwendeten Chinesischen oder Japanischen Gallen; ***Rh. vernicifera*** und ***Rh. succedanea*** (beide in Ostasien) liefern Japanischen Lack; ***Rh. venenata*** (atlant. Nordamer.) liefert ebenfalls einen schwarzen Firnis; die Früchte von ***Rh. succedanea*** geben Japanisches Wachs (Cera japonica); ***Rh. toxicodendron*** (Nordostas. und Nordamer.), (ähnlich auch *Rh. vernicifera*, *Rh. succedanea*, *Rh. venenata* u. a.) führen durch ihren Harzsaft schwere Hautentzündungen herbei. — *Astronium* (9 Südamer.). — ***Schinopsis***

Fig. 292. *Cotinus coggygria*. Diagramm. — Nach Eichler.

(5 Südamer.); *Sch. Lorentzii* u. *Sch. Balansae*, Quebracho colorado (Argentinien), ausgezeichnetes Nutzholz, das infolge seines hohen Tanningehaltes eines der wichtigsten Rohmaterialien (Quebrachoholz, daraus Quebrachoextrakt hergestellt) zum Gerben darstellt.

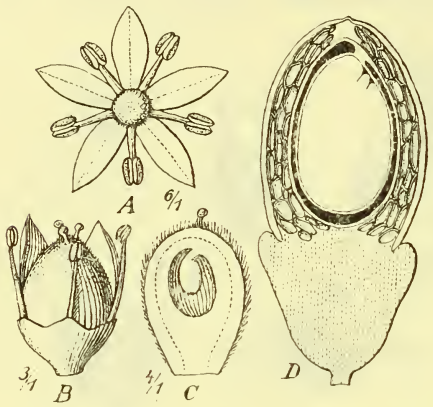


Fig. 293. *Semecarpus anacardium*. *A* ♂ Blüte. *B* ♀ Blüte. *C* Fruchtknoten im Längsschnitt. *D* Frucht im Längsschnitt. — Nach Engler.

§ **Semecarpeae.** Karpelle (3); aber Fruchtknoten mit nur einem fertilen Fach, der becherförmigen oder röhrigen Blütenachse eingesenkt. Blätter einfach. — ***Semecarpus*** (40 ind.-malay.); *S. anacardium*, Tintenbaum (Ostind.) liefert Firnis und die medizinisch, sowie zur Tintebereitung verwendeten Ostindischen Elefantenläuse (Fructus Anacardii orientalis). (Fig. 293).

§ **Dobineeae.** Karpell 1. ♀ Blüten nackt. Blätter einfach, gesägt, gegenständig. — *Dobinea* (2 Himalaja).

6. Unterreihe ***Celastrineae.*** Blüten heterochlam., stets ⊕, diplostemon oder haplostemon. Fruchtknoten selten isomer, zur Oligomerie neigend.

Fam. **Cyrillaceae.** Blüten ☿, fünfgliedrig, diplostemon, ⊕. Kelchblätter und Blumenblätter bisweilen unten zusammenhängend. Karpelle (5—2), mit je einer Samenanlage mit zwei Integumenten. Frucht klein, zwei- bis vierteilig. Nährgewebe +. — ♄ mit immergrünen, ganzrandigen Blättern an der Spitze der Zweige. Blüten klein, in Trauben. — 5 Amer., temp.—calid. — *Cyrilla* (1).

Fam. **Pentaphylacaceae.** Blüten ☿, fünfgliedrig, haplostemon, ⊕, durchweg isomer. Karpelle (5), mit je zwei hängenden Samenanlagen. Frucht eine fünfkantige Kapsel. Nährgewebe sparsam. Embryo hufeisenförmig gekrümmt. — ♄ mit abwechselnden, lederartigen Blättern. Blüten klein, unterhalb der Laubblätter in Trauben. — *Pentaphylax* (1 Hongkong).

Fam. **Corynocarpaceae.** Blüten ☿, diplostemon; aber mit Umwandlung der inneren Staubblätter in Staminodien. Karpelle (2); aber nur eines fruchtbar, mit einer vom Scheitel herabhängenden Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht mit fleischigem Exokarp, zusammengedrückt. Nährgewebe 0. — ♄ mit abwechselnden, fleischig-lederigen, glänzenden, länglich-verkehrteiförmigen Blättern; Blüten ziemlich klein, in endständiger Rispe. — *Corynocarpus* (1 Neuseeland).

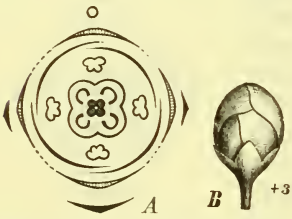


Fig. 294. *Ilex aquifolium*. *A* Diagramm, *B* Blütenknospe. — Nach Eichler und Kronfeld.

Fam. **Aquifoliaceae.** Blüten (Fig. 294) vier- bis mehrgliederig, ♂ ♀, diöcisch, ⊕. Blumenblätter häufig am Grunde und mit den gleichzähligen Staubblättern vereint. Karpelle (4—6), selten (7—∞) mit je 1—2 hängenden Samenanlagen mit einem Integument. Steinfrucht vier- bis acht-, selten mehrkernig. — ♄ mit abwechselnden, meist immergrünen, einfachen Blättern. Nebenblätter sehr klein oder 0. Blüten klein, trugdoldig. — ***Ilex*** (280 temp., calid.); ***I. aquifolium,*** »Hülsen«, »Stechpalme« (Süd- u. Westeur.) (Fig. 295); ***I. theezans, I. amara, I. paraguariensis*** u. a. (trop. u. subtrop. Südamer.) liefern in ihren zerkleinerten Zweigen und Blättern den anregenden, Coffeïn enthaltenden Mate-Tee.

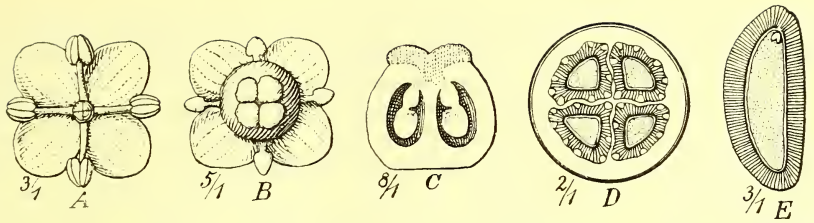


Fig. 295. *Ilex aquifolium*. *A* ♂, *B* ♀ Blüte, beide von oben gesehen. *C* Fruchtknoten im Längsschnitt. *D* Frucht im Querschnitt. *E* Samen im Längsschnitt; oben der kleine Keimling. — Nach Kronfeld.

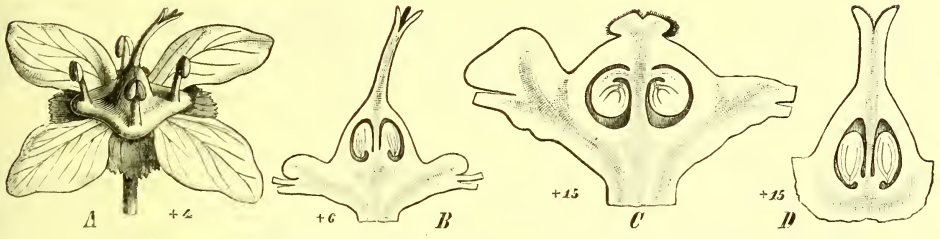


Fig. 296. *A—B Evonymus europaea*. *A* Blüte, *B* Längsschnitt durch den Fruchtknoten. *C Evonymus latifolia*, Längsschnitt durch den Fruchtknoten. *D Gymnosporia* spec., Längsschnitt durch den Fruchtknoten. — Nach Loesener.

Fam. **Celastraceae.** Blüten (Fig. 296 u. 297) vier- bis fünfgliedrig, meist ☿, ⊕. Blumenblätter dachig. Staubblätter 4—5 (selten 2 oder 10) am Rande des Diskus. Karpelle (2—5), mit je ∞—1, meist vom Grunde aus aufsteigenden Samenanlagen. Kapsel oder Beere. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe + oder 0. — ♄ mit stets einfachen, gegenständigen oder wechselständigen Blättern; Nebenblätter bisweilen +, aber abfällig. Blüten klein, häufig grünlich, meist in Trugdolden. — 430 temp., calid. — ***Evonymus*** (70 temp.); ***E. europaea,*** Pfaffenkäppchen (Eur. bis Japan), in Wäldern häufig. — ***Catha*** (1) ***edulis*** (Arab., Abyss., Ostafr.); die Blätter bilden getrocknet den anregenden, in Arabien genossenen Khat- oder Kat-Tee. — *Celastrus* (27 calid.). — *Maytenus* (70 Amer.). — *Gymnosporia* (100 trop. Afr., As., 1 Südeuropa). — *Cassine* (12 trop., subtrop.); *C. crocea* (Kap) liefert das sog. Safranholz.

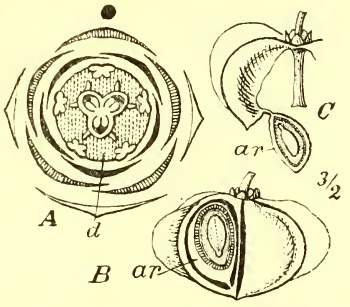


Fig. 297. *A Celastrus paniculatus*, Diagramm; *d* Diskus. *B, C Evonymus latifolia*. *B* geschlossene Frucht; ein Fach längs durchschnitten. *C* eine reife, aufgesprungene Fruchtklappe mit dem herabhängenden Samen; letzterer ebenfalls längs durchschnitten, um den Arillus *ar* zu zeigen. — Nach Loesener.

Fam. **Hippocrateaceae.** Blüten (Fig. 298) fünfgliedrig, mit weniger Staubblättern und Karpellen, ☿, ⊕. Staubblätter 3 (selten 5, davon 3 oder 2 steril). Karpelle (3), mit je ∞—2 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Beere oder dreiflügelige Frucht. Nährgewebe 0. — ♄ oft kletternd, mit gegenständigen oder ◎ einfachen Blättern. Nebenblätter klein oder 0. Blüten meist klein, grünlich, in Trugdolden. — *Hippocratea* (100 trop.). — *Salacia* (100 trop.).

Fam. **Salvadoraceae.** Blüten vier- bis fünfgliedrig, choripetal oder sympetal, ☿ oder ♂ ♀, diöcisch, ⊕. Staubblätter 4—5. Karpelle (2). Frucht-

knoten ein- bis zweifächerig, in jedem Fach mit 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Beere oder Steinfrucht mit häutigem oder pappeartigem Endokarp, meist einsamig. Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit dicken Keimblättern. — ♄ mit gegenständigen, ungeteilten Blättern und bisweilen borstenförmigen Nebenblättern; Blüten in Rispen oder Büscheln. — 9 Afr., As., calid., meist Steppensträucher. — *Salvadora* (1) *persica* (Afr., Westas.), Steppenstrauch mit scharf aromatischen, eßbaren Früchten und sehr zähfaserigem Holz, weshalb die ausgefransten Zweige im ganzen trop. Afrika wie Zahnbürsten gebraucht werden.

Fig. 298. *Hippocratea obtusifolia.* Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Stackhousiaceae.** Blüten fünfgliedrig, haplostemon, mit schüsselförmiger Achse. Karpelle (2—5), mit je einer aufsteigenden Samenanlage. Frucht in 2—5 nicht aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Nährgewebe +. — ♃ mit ◎ linealischen oder spatelförmigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren oder Knäueln. — 20 Austral., Neuseeland, Philippinen.

Fam. **Staphyleaceae.** Blüten fünfgliedrig, haplostemon. Fünf Staubblätter außerhalb des Diskus. Karpelle (2—3), oben frei, mit ∞ bis wenigen an der Bauchnaht hängenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht zwei- bis dreifächerig, meist ein- bis wenigsamig. Nährgewebe +, fleischig. — ♄ mit gegenständigen, gefingerten oder gefiederten Blättern. Blüten in Rispen oder Trauben. — 20 ♨ und trop. — *Staphylea* (11); *St. pinnata* (pont. Gebiet, Alp.); *S. trifoliata* (atlant. Nordamer.).

7. Unterreihe ***Icacinineae.*** Blüten heterochlam., stets ⊕, haplostemon. Staubblätter vor den Kelchblättern. Fruchtknoten meist auf ein fertiles Karpell reduziert. Samenanlagen mit einem Integument. Frucht einsamig.

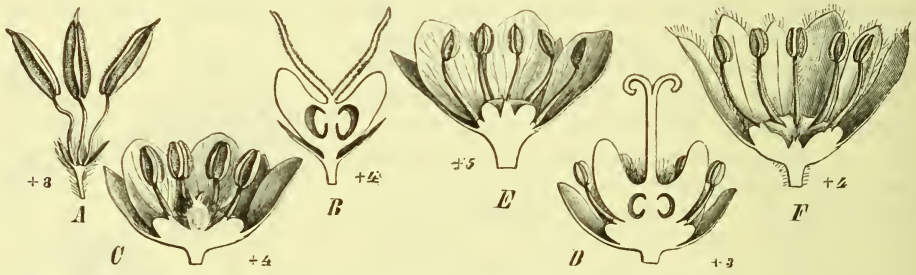


Fig. 299. *Acer.* Blüten im Längsschnitt. *A, B A. negundo. A* ♂, *B* ♀ Blüte. *C, D A. pseudoplatanus. C* ♂, *D* ♀ Blüte. *E A. Hookeri. F A. campestre.* — Nach Pax.

Fam. **Icacinaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, haplostemon, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenachse konvex oder becherförmig, den Fruchtknoten umgebend. Karpelle (3), mit einem Griffel, selten alle, meist nur eines mit je zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrucht einfächerig, einsamig. Nährgewebe +. — ♄, einige kletternd, meist mit ◎ Blättern ohne Nebenblätter. Blüten meist klein. — 110 calid. — ***Villaresia*** (12 ♨); ***V. congonha*** (Südbrasil.) lief. eine Sorte Mate-Tee, Congonha. — *Phytocrene* (7 trop.As.) und *Chlamydocarya* (7 trop. Afr.), Wasser-Lianen; aus den mächtigen Gefäßen ihrer kletternden Stämme fließt nach dem Durchschneiden trinkbares Wasser in Menge heraus.

8. Unterreihe ***Sapindineae.*** Blüten heterochlam., typisch diplostemon, aber mit Abort einiger Staubblätter und Karpelle, ⊕ oder schräg zygomorph. Samenanlagen mit zwei Integumenten.

Fam. **Aceraceae.** Blüten (Fig. 299) ☿, ♂ ♀, ⊕, mit scheibenförmiger oder konkaver Achse. Kelch- u. Blumenblätter 4—10. Staubblätter 4—10,

meist 8. Karpelle (2), je mit zwei fast geradläufigen Samenanlagen. Frucht mit geflügelten, ein-, selten zweisamigen Fächern. Nährgewebe 0. — ♄ mit gegenständigen, einfachen oder gelappten oder gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, in Ähren, Trauben oder Rispen. — Über 120 (*), wenige trop. As. — ***Acer*** (incl. *Negundo* 120), Ahorn; ***A. saccharum*** und ***A. saccharinum*** (atlant. Nordamer.) lief. Ahornzucker (3 % Rohrzucker im Saftfluß des Frühjahrs); viele Arten geben gutes Holz. — Viele im Tertiär. — *Dipteronia*(1)*sinensis*(China).

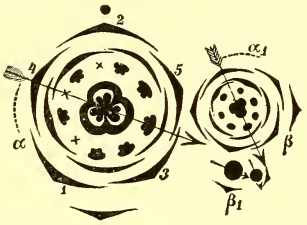


Fig. 300. *Aesculus hippocastanum.* Diagramm einer Wickel. — Nach Eichler.

Fig. 301. *Aesculus hippocastanum.* Blüte; *g* Griffel. — Nach Kerner.

Fam. **Hippocastanaceae.** Blüten (Fig. 300 u. 301) ☿, ♂ ♀, schräg zygomorph. Kelchblätter 5, Blumenblätter 4—5, Staubblätter 5—8. Karpelle (3), mit je zwei Samenanlagen. Kapsel drei- bis einfächerig, mit meist einem Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit dicken Keimblättern. — ♄ mit gegenständigen, fünf- bis neunfingerigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten ansehnlich in Wickeltrauben. — 18 temp., calid., Nordgriechenland, As., Amer. — ***Aesculus*** (16); ***Ae. hippocastanum,*** weißblühende Roßkastanie (Gebirge Nordgriechenlands, Kaukausus), Alleebaum; ***Ae. pavia,*** rotblühende R. (Nordamer.), bildet mit voriger Bastarde. — *Billia* (2 Zentralam.).

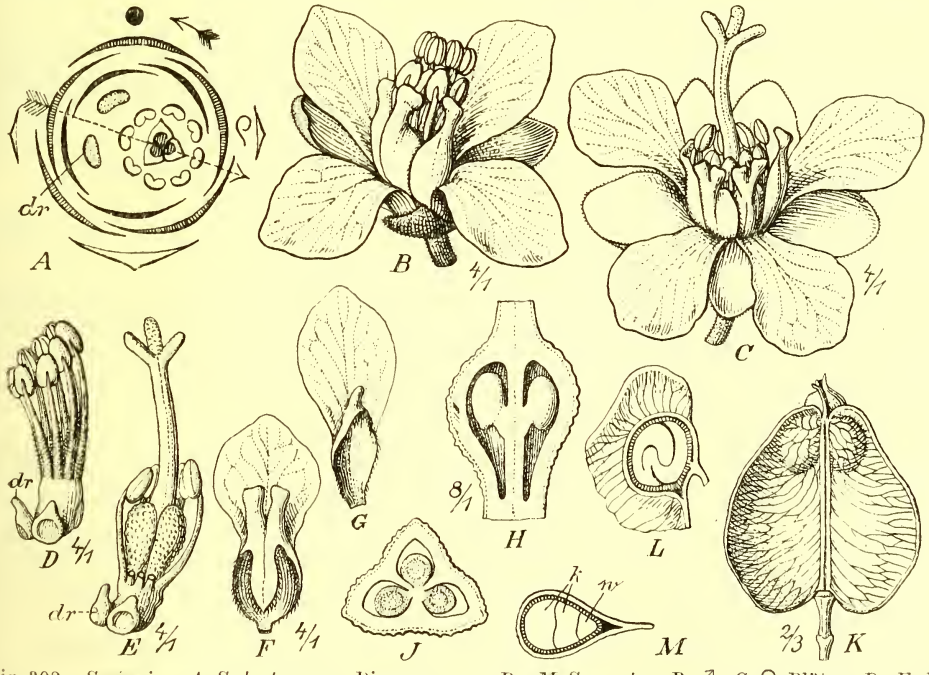


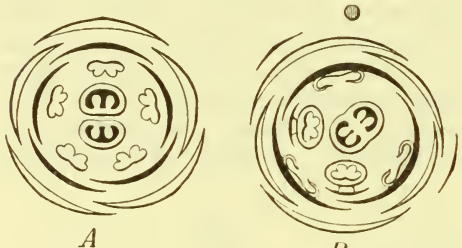
Fig. 302. *Serjania.* *A S. leptocarpa,* Diagramm. — *B—M S. erecta.* B ♂, *C* ♀ Blüte. *D, E* dieselben nach Entfernung der Kelch- und Blumenblätter; *dr* Diskusdrüsen. *F, G* oberes und unteres Blumenblatt. *H* Fruchtknoten im Längsschnitt, *J* im Querschnitt. *K* Frucht. *L* eine Klappe oben längs durchschnitten, *M* dieselbe quer durchschnitten; *w* Würzelchen, *k* Keimblätter. — Nach Radlkofer.

Fam. **Sapindaceae.** Blüten (Fig. 302) ☿, ♂ ♀, typisch fünfgliederig, selten ⊕, meist schräg zygomorph, mit extrastaminalem, häufig einseitigem Diskus. Blumenblätter 5—3 oder 0, häufig mit Schuppen. Staubblätter meist 8, seltener 10, 5 oder ∞. Karpelle (2—3) mit meist je einer, seltener mehr oder zwei Samenanlagen. Frucht kapselartig, nußartig, steinfruchtartig oder Spaltfrucht. Samen häufig mit großem, zuckerreichem Arillus. Nährgewebe 0. — Embryo gekrümmt. — Meist ♄ mit ⊚ ungeteilten oder gefiederten Blättern. Häufig Sekretzellen. — Etwa 1050 calid., wenige extratrop.

A. *Eusapindaceae.* Karpelle mit je einer Samenanlage.

a. *Nomophyllae.* Blätter mit völlig entwickeltem Endblättchen. Das innere Keimblatt, bisweilen auch das äußere, quer zweifaltig.

§ **Paullinieae.** Kletterpflanzen mit rankenden Zweigen, meist mit Nebenblättern. — *Serjania* (172 Amer. calid.) (Fig. 302). — ***Paullinia*** (125 Amer. calid., 1 Afr., Madag.); ***P. cupana*** *(= P. sorbilis)* (Amazonas); die gerösteten Samen liefern gemahlen und in Stangen gepreßt die koffeïnreiche, medizinisch und als Genußmittel verwendete Guarana oder Pasta Guarana. — *Cardiospermum* (11 calid.).



A *B*

Fig. 303. *A Sabia lanceolata. B Meliosma brasiliensis.* Diagramme. — Nach Warburg.

§ **Thouinieae.** ♄ ohne Ranken und ohne Nebenblätter. — *Allophylus* (160 calid.).

b. *Anomophyllae.* Blätter einfach oder mit reduziertem Endblättchen. Keimblätter gekrümmt, selten gefaltet.

α) Früchte nicht oder wie Balgfrüchte aufspringend.

I. Ohne Arillus.

§ **Sapindeae.** Frucht in Teilfrüchte zerfallend, welche bisweilen geflügelt sind. — ***Sapindus*** (11 Amer., As.); von *S. saponaria* (trop. Amer.) u. a. A. das Fruchtfleisch (»Seifenbeeren«) saponinhaltig, in Wasser stark schäumend.

II. Mit Arillus.

§ **Schleichereae.** Frucht nicht gelappt. — *Schleichera* (1) *trijuga* (Ostind.) mit adstringierender Rinde.

§ **Nephelieae.** Frucht ± gelappt, bisweilen wie Balgfrüchte aufspringend, — ***Litchi*** (1) ***chinensis*** (China, Philippinen und kult.), Zwillingspflaume, mit wohlschmeckendem Samenmantel (Arillus); die Früchte häufig nach Europa eingeführt. — *Nephelium* (22 ind.-malay.), viele mit wohlschmeckendem Arillus.

β) Früchte fachspaltig — klappig.

§ **Cupanieae.** — *Cupania* (32 Amer. calid.); *C. tomentosa* (Antill.), mit adstringierender Rinde und Blättern. — ***Blighia*** (3); ***B. sapida*** (trop. Westafr. und kult.); der fleischige, süße Arillus des Samens beliebte Speise in den Tropen.

B. *Dyssapindaceae.* Karpelle mit je zwei oder mehr Samenanlagen, selten mit nur einer epitropen. ♄ ohne Ranken und Nebenblätter.

a. *Nomophyllae.* Blätter mit völlig entwickeltem Endblättchen. Keimblätter ± eingerollt.

§ **Koelreuterieae.** Kapsel aufgeblasen, häutig. — ***Koelreuteria*** (3); *K. paniculata* (temp. China), Ziergehölz.

§ **Dodonaeeae.** Kapsel gefurcht oder gelappt, bisweilen geflügelt. — *Dodonaea* (47, davon 44 Austral., 1 Hawai, 1 Madagaskar, 1, *D. viscosa,* pantropisch.

b. *Anomophyllae.* Blätter meist mit reduziertem Endblättchen. Keimblätter gekrümmt.

§ **Doratoxyleae.** Blüten ⊕. Frucht nicht aufspringend. — *Hippobromus* (1 Kapland).

§ **Harpullieae.** Blüten ⊕ oder ·|· . Frucht aufspringend. — *Xanthoceras* (1 Nordchina), Ziergehölz. — *Ungnadia* (1) *speciosa* (Texas) mit emetisch wirkenden Samen. — *Harpullia* (23 ind.-malay., Polynes., 3 trop. Afr.).

9. Unterreihe ***Sabiineae.*** Blüten heterochlam. Staubblätter vor den Blumenblättern.

Fam. **Sabiaceae.** Blüten (Fig. 303) ☿ oder ☿ ♂ ♀. Kelchblätter 2—5. Blumenblätter 4—5. Staubblätter 5 vor den Blumenblättern, bisweilen 4 steril. Karpelle (2—3), mit je zwei hängenden oder horizontalen Samenanlagen. Frucht meist einfächerig mit einem Samen. Nährgewebe 0. Embryo mit großem, gebogenem oder gewundenem Hypokotyl und gefalteten Keimblättern. — ♄ oder Kletterpflanzen mit abwechselnden, einfachen oder gefiederten Blättern. Blüten klein, in Trauben oder Doldentrauben. — Etwa 70 trop. — *Sabia* (17 Ostas.). — *Meliosma* (46 trop.).

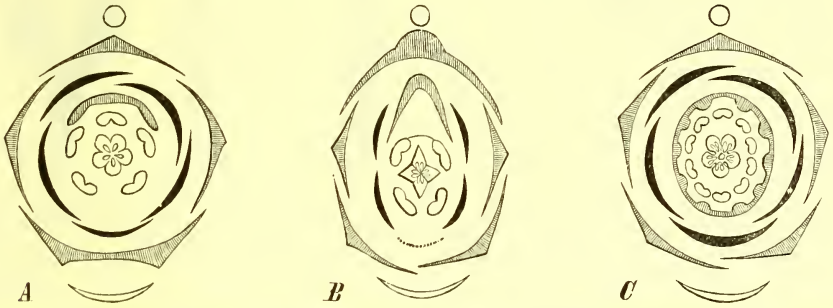


Fig. 304. *A Bersama maxima. B Melianthus major. C Greyia Sutherlandii.* Diagramme. — Nach Gürke.

10. Unterreihe ***Melianthineae.*** Blüten heterochlam, ·|· , haplostemon, seltener diplostemon, mit freien Antheren.

Fam. **Melianthaceae.** Blüten (Fig. 304) ☿. Kelchblätter 5. Blumenblätter 5. Staubblätter 5—4, selten 10, ungleich oder teilweise vereint. Karpelle (4—5), mit je ∞—1 Samenanlagen. Kapsel mit einsamigen Fächern, fachspaltig. Samen mit oder ohne Arillus. Nährgewebe +. — ♄ mit ◎ meist unpaarig gefiederten Blättern mit oder ohne Nebenblätter; Blüten ansehnlich in Trauben. — Über 30 Afr. calid. — *Bersama* (gegen 25 trop. und südl. Afr.). — *Melianthus* (5); *M. major* (Kapland). — *Greyia* (3); *G. Sutherlandii* (Kapland), prächtig blühender Zweig.

11. Unterreihe ***Balsaminineae.*** Blüten heterochlam, ·|· , haplostemon, mit vereinten Antheren.

Fam. **Balsaminaceae.** Blüten (Fig. 305) ☿. Kelchblätter 5 oder 3 (die 2 vorderen oft nicht entwickelt). Blumenblätter 5, doch je 2 seitliche meist vereint. Staubblätter (5). Karpelle (5), mit je ∞ Samenanlagen. Kapsel meist elastisch aufspringend, mit ∞ Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade. — ***Impatiens*** (400, meist trop. Afr., As., wenige ⁎); *I. balsamina* (Ostind.), Stammpflanze unserer meisten Gartenbalsaminen; ***I. noli tangere*** (⁎ temp.); *I. parviflora* (im südl. Sibirien heimisch, in Eur. eingebürgert).

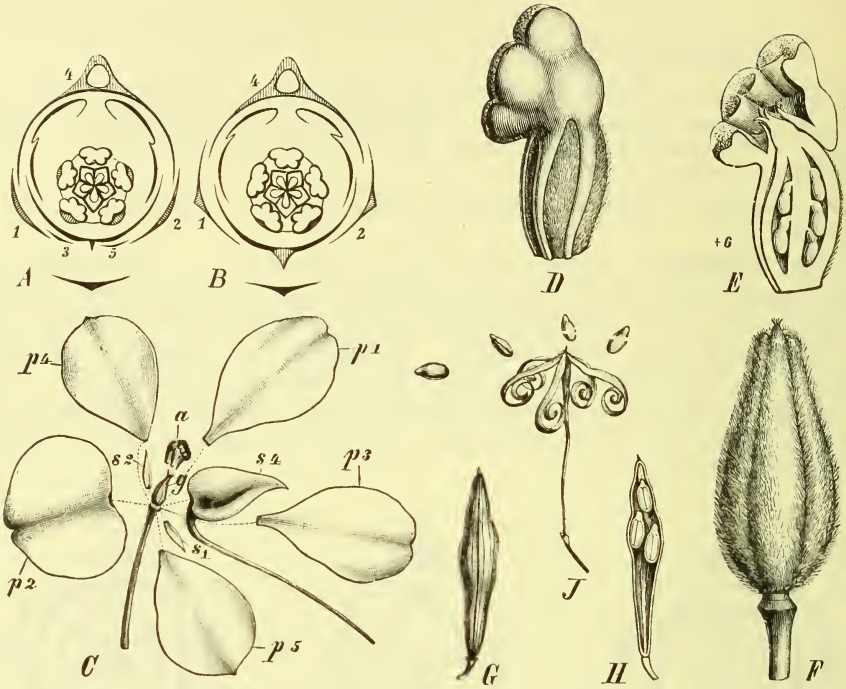


Fig. 305. *Impatiens.* *A* Diagramm von *Impatiens Roylei* mit fünf Kelchblättern, *B* von *I. scabrida* mit drei Kelchblättern. *C* Blütenanalyse von *I. Walleri (= I. Sultani);* s_1, s_2, s_4 die drei vorhandenen Kelchblätter; p_1—p_5 die bei dieser Art ausnahmsweise unverwachsenen Blumenblätter. *D, E, F I. balsamina.* *D* Androeceum und Gynaeceum, *E* im Längsschnitt, *F* Kapselfrucht. *G—I I. noli tangere.* *G* Kapsel von außen, *H* im Längsschnitt, *J* aufspringend. — Nach Eichler, Baillon u. Warburg.

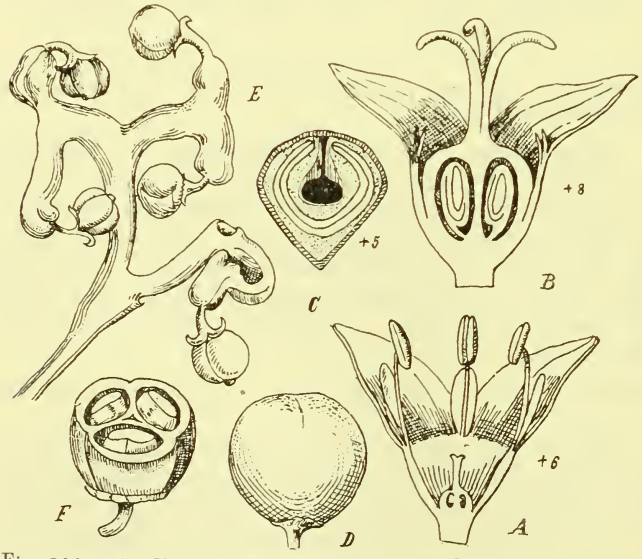


Fig. 306. *A—E Rhamnus cathartica.* *A* ♂ Blüte im Längsschnitt. *B* ♀ Blüte im Längsschnitt. *C* Samen im Querschnitt. *D* Frucht. — *E—F Hovenia dulcis.* *E* Fruchtstand. *F* Frucht im Querschnitt. — Meist nach Weberbauer.

25. Reihe **RHAMNALES.** Blüten zyklisch, diplocham., bisweilen apopetal, haplostem., mit den Staubblättern vor den Blumenblättern, ⊕. Karpelle (5—2) mit je 1—2 aufsteigenden Samenanlagen mit dorsaler, seitlicher oder ventraler Raphe und zwei Integumenten.

Fam. **Rhamnaceae.** Blüten (Fig 306) fünf- bis viergliedrig, perigyn oder epigyn. Blumenblätter klein oder 0. Karpelle (5—2). Steinfrucht oder Trockenfrucht mit einsamigen Fächern. Samen meist mit Nährgewebe. Embryo gerade, groß. — ♄, selten Kräuter, oft kletternd, mit

einfachen, häufig drei- bis fünfnervigen Blättern, mit kleinen Nebenblättern. Blüten klein, grünlich oder gelblich, oft in axillären trugdoldigen Blütenständen. — Etwa 500 temp. — trop.

§ **Ventilagineae.** Frucht einfächerig, einsamig, mit großem flügelförmigem Anhang und Rest des Griffels an dessen Spitze. Samen ohne Nährgewebe. — Kletternde Sträucher ohne Dornen. — *Ventilago* (10 paläotrop.).

§ **Zizypheae.** Frucht mit ein- bis vierfächerigem, hartem Steinkern. — Oft dornige Sträucher. — ***Paliurus*** (2); *P. australis* (medit.). — ***Zizyphus*** (40 trop., subtrop.); ***Z. vulgaris*** (medit.); *Z. lotus* (Nordafr.), *Z. jujuba* (Ostind., China) mit eßbaren Früchten: Jujuben, Brustbeeren, Chinesische Datteln.

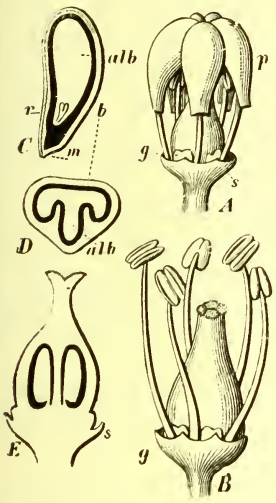


Fig. 307. *Vitis vinifera.* *A* Blüte, welche die Krone abwirft. *B* Blüte nach dem Abwerfen der Krone. *C* Samen im Längs-, *D* im Querschnitt. *E* Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Eichler.

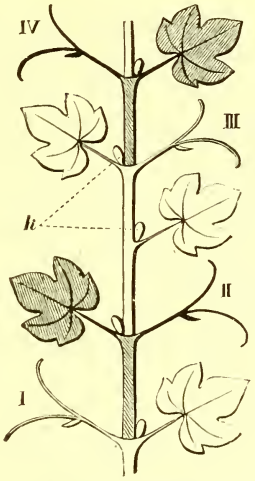


Fig. 308. *Vitis vinifera.* Aufriß der Blatt- und Rankenstellung. (Die aufeinander folgenden, ungleichen Generationen sind abwechselnd weiß gelassen und schraffiert.) *k* Knospen. *I*, *II*, *III*, *IV* sind die aufeinander folgenden Sproßgenerationen. — Nach Eichler.

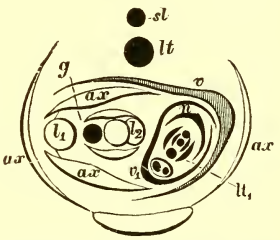


Fig. 309. *Vitis vinifera.* Diagramm der Zweig- und Blattstellung. *sl* Ranke; *lt* Hauptachse; *ax* Nebenblätter des unterhalb gezeichneten Laubblattes; *g* Achselknospe (der Kurztrieb); *v* deren Vorblatt; l_1, l_2 ihre beiden ersten Laubblätter mit ihren Nebenblättern; lt_1 Langtrieb in der Achsel von *v* (alles zu diesem Sproß gehörige ist ganz schwarz); v_1 erstes Blatt dieses Sprosses. — Nach Eichler.

§ **Rhamneae.** Fruchtknoten oberständig oder unterständig. Steinfrucht mit 2—4 dünnwandigen Steinkernen, oder in Teilfrüchte zerfallende Trockenfrucht, selten Schließfrucht. Seriale Beisprosse nicht vorhanden. — ***Rhamnus*** (100); ***Rh. cathartica,*** Kreuzdorn (Eur., As., temp.), liefert die off. purgierenden Fructus Rhamni catharticae; ***Rh. frangula,*** Faulbaum (Eur., As., temp.), liefert die off. Cortex Frangulae, ***Rh. Purshiana*** (pazif. Nordam.) die off. Cort. Rhamni Purshianae (Cascara Sagrada); aus den unreifen Steinfrüchten von *Rh. cathartica, Rh. infectoria* (Südeur.), *Rh. tinctoria* (Ungarn) u. a. wird die Farbe »Saftgrün« bereitet; getrocknet dienen sie als »Gelbbeeren« zum Färben. — *Hovenia* (1) *dulcis* (Ostas., Himalaja) mit fleischigen, angeschwollenen, als Obst genossenen Blütenständen (Fig. 306); das Holz als »Japanisches Mahagoni« geschätzt. — *Ceanothus* (36 Amer.) — *Phylica* (65 Südafr., Madag., Tristan d'Acunha).

§ **Colletieae.** Frucht teilweise mit der Achse vereint, zwei- bis dreiteilig, oder drei- bis einfächerige Steinfrucht. Samen mit derber Schale. Seriale Beisprosse vorhanden.

Blätter gegenständig. — 34 (♉). — *Colletia* (10 Südamer.), fast blattlose Sträucher mit gekreuzten Dornen.

§ **Gouanieae.** Halbfrucht vom Kelchsaum gekrönt, lederartig, drei- bis vierteilig, oft dreiflügelig oder dreikantig. — Sträucher mit ◎ breiten Blättern. — Trop. — *Gouania* (40 trop.), oft mit rankender Blütenstandsachse.

Fam. **Vitaceae.** (Fig. 307). Wie vorige; aber Beerenfrucht. Blumenblätter klappig, manchmal oben vereint und zusammen abfallend. Karpelle (2—8) oberständig. Samen mit harter Schale und knorpeligem, zerklüftetem Nährgewebe. Embryo kurz, am Grunde des Nährgewebes. — Meist kletternde Sträucher mit oft den Blättern gegenüberstehenden Ranken (entsprechen den Infloreszenzen, Fig. 308 und 309).

Unterfam. ***Vitoideae.*** Staubblätter frei. Karpelle (2), in jedem Fach mit zwei Samenanlagen. — ***Vitis*** (40, meist Nordam. u. Ostasien); ***V. vinifera*** (wild als *V. silvestris* in den Donauländern und dem Mediterrangebiet bis nach Zentralasien hinein, auch noch am Rhein, im östlichen und zentralen Frankreich), ***V. labrusca*** (atlant. Nordamer.; wie vorige mit ∞ Kulturrassen), *V. aestivalis* (atlant. Nordamer., mit ∞ Kulturvarietäten), *V. rotundifolia* (südl. atlant. Nordamer. und Mexiko; ebenfalls kult.) sind die wichtigsten Wein liefernden Arten. — *Ampelocissus* (70 trop., meist Afr., As.). — *Pterisanthes* (12 trop. As.) mit sehr eigenartigem Blütenstand. — ***Parthenocissus*** (15 temp. As. und Nordamer.); ***P. quinquefolia,*** »wilder Wein« (Nordamer., kult. in Eur.; eine Var. ***radicantissima*** mit polsterförmigen, an Mauern sich ansetzenden Haftscheiben), *P. tricuspidata* (temp. Ostas.) mit der an Mauern kletternden forma *Veitchii* ebenfalls häufig kult. — ***Cissus*** (über 300 trop., subtrop., sukkulente Arten in Südwestafr.).

Unterfam. ***Leeoideae.*** Staubblätter zu einem am Grunde mit den Blumenblättern verwachsenen Tubus vereinigt. Karpelle (3—8), in jedem Fach mit einer Samenanlage. — ♄. — *Leea* (45 paläotrop).

26. Reihe **MALVALES.** Blüten zyklisch (im Androeceum nicht immer), heterochlam, selten apopetal, ☿, seltener ♂ ♀, ⊕, seltener ·|·. Kelchblätter und Blumenblätter meist fünfgliedrig. Kelchblätter meist klappig. Staubblätter ∞ oder in zwei Kreisen, davon die inneren gespalten. Karpelle (2 — ∞) mit je 1—∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten.

1. Unterreihe ***Elaeocarpineae.*** Kelchblätter ± frei. Antheren dithecisch, mit Poren. Schleimzellen fehlen.

Fam. **Elaeocarpaceae.** Kelchblätter und Blumenblätter fünf- bis viergliedrig. Blüten meist ☿. Kelchblätter klappig oder dachig, nie gedreht. Staubblätter auf gewölbter Blütenachse. Karpelle (2— ∞) mit meist ∞ Samenanlagen; ein Griffel. Fruchtknoten 2 — ∞-fächerig, selten einfächerig, mit wandständigen Placenten. Kapsel, selten Steinfrucht. Samen bisweilen mit Arillus, mit wenig Nährgewebe und geradem Embryo. — ♄ mit ungeteilten Blättern und Nebenblättern. — Schleimzellen fehlen. — 120 trop. und temp. *.

§ **Elaeocarpeae.** Blumenblätter klappig oder 0. — *Elaeocarpus* (60 ind.-malay., Madag.). — *Sloanea* (50 trop.).

§ **Aristoteliceae.** Blumenblätter dachig. — *Aristotelia* (7 ♉); *A. maqui* (Chile), seltenes Ziergehölz mit eßbaren Früchten.

2. Unterreihe ***Chlaenineae.*** Kelchblätter frei, dachig. Staubblätter eingeschlossen von einem Becher (aus Staminodien gebildet oder Diskus?). Antheren dithecisch mit Spalten. Schleimzellen oft vorhanden.

Fam. **Chlaenaceae.** Blüten ☿, ⊕; Kelchblätter 5, Blumenblätter 5—6; Staubblätter 10— ∞; Karpelle (3), je mit zwei Samenanlagen. Kapsel dreiklappig oder einfächerig. Samen mit Nährgewebe. — ♄ mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter +; Blüten einzeln oder zu zwei in einem Involucrum eingeschlossen, in Trugdolden oder Rispen. — 22 nur auf Madagaskar.

3. Unterreihe ***Malvineae.*** Kelchblätter selten dachig, meist klappig. Schleimzellen vorhanden.

Fam. **Gonystilaceae.** Blüten ☿, ⊕; Kelchblätter 5—4; Blumenblätter 5—4, zweiteilig oder in viele Fäden gespalten; Staubblätter ∞, Antheren dithecisch. Karpelle (5—3), mit je einer hängenden Samenanlage am Scheitel. Beere fünf- bis dreifächerig. Samen einzeln in den Fächern, ohne Nährgewebe. — ♄, mit abwechselnden, lederartigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten in cymösen, bisweilen ährenartigen Rispen. — 7 im indisch-malayischen Gebiet. — *Gonystilus* (7).

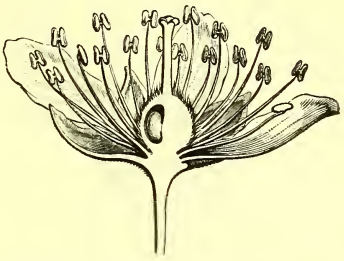


Fig. 310. *Tilia.* Blüte im Längsschnitt. — Nach Warming.

Fam. **Tiliaceae.** Blüten meist ☿. Kelchblätter und Blumenblätter fünfgliedrig. Kelchblätter klappig. Blumenblätter bisweilen 0. Staubblätter ∞, seltener bis 10, frei oder 5—10 Bündel bildend, mit dithecischen Antheren, bisweilen teilweise staminodial. Karpelle (2— ∞), mit je 1— ∞ Samenanlagen; ein Griffel. Fruchtknoten 2— ∞-fächerig. Frucht 2— ∞-fächerig oder durch Abort einfächerig. Nährgewebe meist +. Embryo mit meist blattartigen Keimblättern. — Meist ♄, seltener Kräuter, mit meist ⊚, ganzen oder gelappten Blättern und Nebenblättern. — Schleimzellen in Mark und Rinde. — Etwa 350, meist calid., wenige temp.

A. Kelchblätter vereint, an der Spitze frei. Thecae der Antheren zusammenfließend.

§ **Brownlowieae.** — 12 trop.

B. Kelchblätter frei. Thecae der Antheren nicht zusammenfließend.

§ **Apeibeae.** Kein Androgynophor. Karpelle (6— ∞). Staubblätter an der Spitze mit häutigen Anhängseln. — *Apeiba* (5 trop. Amer.).

§ **Tilieae.** Kein Androgynophor. Karpelle (2—5). Staubblätter ohne Anhängsel. — ***Tilia*** (10 ♂) (Fig. 310—312); ***T. cordata*** (= *T. ulmifolia*, *T. parvifolia*), Winterlinde, und ***T. platyphyllos*** (= *T. grandifolia*), Sommerlinde (beide Eur.) liefern die off. Flores Tiliae, Lindenblüten, und technisch verwendbaren, zähen Bast. — ***Corchorus*** (30 trop.); ***C. olitorius*** (Afr., As., kult. in den Trop.) und ***C. capsularis*** (Ostind., kult. in den Trop.) liefern die Jutefasern. — *Sparmannia* (3 Abyssin. bis Kapland).

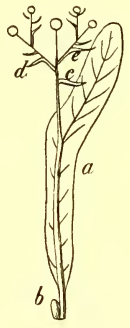


Fig. 311. *Tilia platyphyllos.* Blütenstand. *a* Flügelblatt; *b* Achselknospe; *c* Zwischenblatt; *d*, *e* Tragblätter der Zweige. — Nach Eichler.

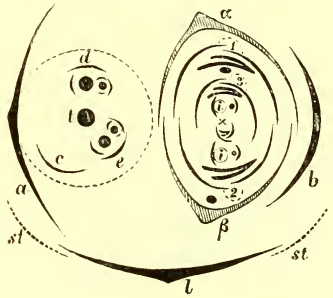


Fig. 312. *Tilia.* Diagramm des Blütenstandes und der Laubknospe, bei der sowohl die Blattstellung als auch die Stellung der Blütenstände, die sich im nächsten Jahre aus ihren Achseln entwickeln werden, angegeben ist. — Nach Eichler.

§ **Grewieae.** Androgynophor +. Blumenblätter am Grunde mit Drüsenfeld. — *Grewia* (120 paläotrop., fossil im Tertiär von Eur.). — *Triumfetta* (50 trop.).

Fam. **Malvaceae.** Blüten (Fig. 313—315) meist ☿. Kelchblätter und Blumenblätter fünfzählig. Blumenblätter in der Knospe gedreht. Staubblätter sehr selten 5, meist ∞ in zwei Kreisen, die vor den Kelchblättern stehenden oft staminodial, die Staubblätter vor den Blumenblättern vielfach gespalten, alle

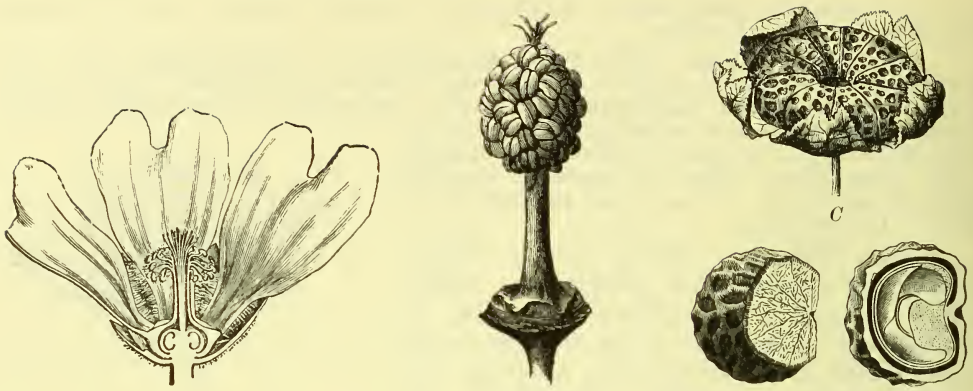


Fig. 313. *Malva silvestris*. *A* Blüte im Längsschnitt. *B* Blüte ohne Kelch- und Blumenblätter. *C* Frucht. *D* Teilfrucht von der Seite, *E* im Längsschnitt (5/1). — Nach Warming.

zusammen in ein Bündel vereint; Antheren monothecisch, mit großen, bestachelten Pollenkörnern. Karpelle (5— ∞) mit je 1— ∞ Samenanlagen; Griffel ebensoviel oder doppelt soviel. Kapsel oder Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Embryo mit gefalteten, blattartigen Keimblättern, vom Nährgewebe umgeben. — Kräuter und ♄ mit einfachen oder gelappten Blättern mit Nebenblättern. Blüten meist ansehnlich, einzeln oder in aus Wickeln zusammengesetzten Blütenständen. Häufig Außenkelch. — Schleimzellen. — Etwa 900 calid., temp.

A. Karpelle auf konvexer Achse stehend, in 5 vor den Blumenblättern liegenden Feldern in mehreren Ebenen.

Fig. 314. *Kitaibelia vitifolia*. Blüte. — Nach Gürke.

§ **Malopeae.** ☉ oder 2↳ Kräuter. Karpelle mit einer Samenanlage. — *Malope* (3 medit.). — *Kitaibelia* (1 Donauländer) (Fig. 314).

B. Karpelle in einer Ebene kreisförmig angeordnet.

§ **Malveae.** Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Griffeläste so viel als Karpelle.

* *Abutilinae*. Samenanlagen ∞—2 in den einzelnen Karpellen. — *Abutilon* (100 trop.).

* *Malvinae*. Samenanlagen einzeln in jedem Karpell, aufsteigend. — *Lavatera* (20, meist medit.); *L. inermis* Zierpflanze in Gärten. — ***Althaea*** (15 temp. Eur., As); ***A. rosea,*** Pappelrose, Stockrose (Balkanländer, Kreta), als Zierpflanze in Gärten, die Form mit schwarzroten Blüten im großen angebaut, da diese Blüten (Flores Malvae arboreae) besonders zum Färben des Rotweins verwendet werden; ***A. officinalis,*** Eibisch (auf Salzboden in Eur., Sibir.), liefert die off. Folia und Radix Althaeae. — ***Malva*** (30 ± temp.); ***M. silvestris*** (Eur.) liefert die off. Flores und Folia Malvae; letztere werden auch von ***M. neglecta*** (Eur.) gewonnen. — *Napaea* (1) *dioica* (Nordamer.), Gespinnstpflanze.

* *Sidinae*. Samenanlagen einzeln in jedem Karpell, hängend. Kein Außenkelch. — *Sida* (130 calid.); *S. retusa* (Ostind.) u. a. A. liefern Gespinnstfasern (Queenslandhanf) und

werden deshalb kult. — *Anoda* (8 Mexiko); A. hastata, verbreitetes Unkraut, ausgezeichnet proterandrisch (Fig. 315).

§ **Ureneae.** Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Griffeläste doppelt so viel als Karpelle. — *Urena* (6); *U. lobata* (trop.), Gespinnstpflanze.

§ **Hibisceae.** Frucht eine fachspaltige Kapsel. — ***Hibiscus*** (150 calid.); *H. rosa sinensis* u. a. A., prachtvoll blühende Warmhauspflanzen; *H. cannabinus* liefert den Gambohanf; *H. liliaceus*, charakteristischer Baum der trop. Mangroveformation, liefert Fasern und sehr leichtes Korkholz. — ***Abelmoschus*** (10 calid.); *A. esculentus*, Gombo (Ostind.), mit eßbaren, jungen Früchten. — ***Gossypium*** (10 calid.), Baumwollpflanzen; die Baumwolle besteht aus den von der Samenschale ausgehenden, langen Haaren (Fig. 316, 317); ***G. barbadense*** (trop. Amer.) liefert die am meisten geschätzte und eine Faserlänge von 4,5 cm erreichende Sea-Island-Baumwolle, welche hauptsächlich im südl. Nordamerika und in Ägypten kultiviert wird; von ***G. peruvianum*** (trop. Amer.) stammt die ebenfalls sehr geschätzte Peru- oder Kidney-Baumwolle; bei diesen beiden Arten löst sich die Baumwolle leicht von den Samen los, während bei den übrigen im folgenden zu nennenden Arten sich die langen Baumwollhaare (»Stapel«) deshalb schwer loslösen lassen, weil die Samen noch einen zweiten, kurzen Haarüberzug (»Unterstapel«) aufweisen; von diesen gelbblühend: ***G. herbaceum*** (Ostindien), kleinblätterig, und ***G. hirsutum*** (trop. Amer.), großblätterig, die Upland-Baumwolle liefernd, die noch in höheren Lagen gebaut werden kann; rotblühend: ***G. arboreum*** (trop. Afr.), strauchig bis baumartig; gereinigte Baumwolle (Verbandwatte) ist als Gossypium depuratum off.

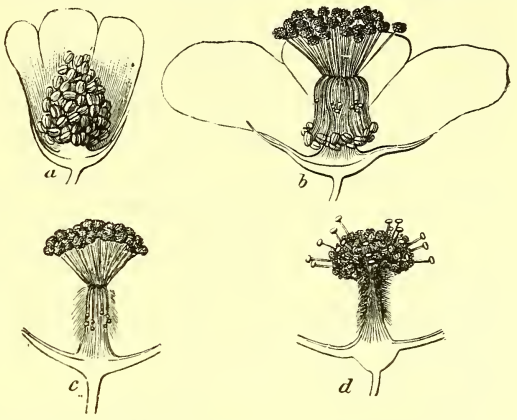


Fig. 315. *Anoda hastata.* *a* Knospenzustand; die Staubblätter bilden eine dichte Pyramide, welche die Narben verbirgt. *b* entwickelte Blüte; die oberen Staubblätter entwickeln sich zuerst, darauf die anderen in absteigender Folge; die Griffelzweige mit den Narben sind jetzt auch sichtbar und liegen zurückgeschlagen auf der Staubblattsäule. *c* alle Staubblätter sind aufgerichtet, alle Antheren geöffnet; die Griffelzweige sind noch zurückgeschlagen. *d* die Griffelzweige haben sich aufgerichtet; die Narben überragen die nun entleerten Antheren und sind erst in diesem Zustande der Blüte »reif«. — Nach Hildebrand.

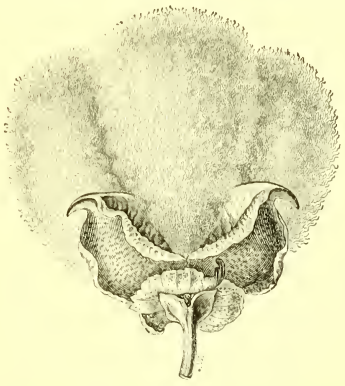


Fig. 316. *Gossypium.* Aufgesprungene Frucht.

Fig. 317. Baumwollsamen im Längsschnitt.

Fam. **Bombacaceae.** (Fig. 318—319). Wie vorige Fam.; aber die Antheren mit 1, 2, oft auch mehr Fächern, aufliegend oder angewachsen, zuweilen gekrümmt

oder nach dem Verblühen schneckenförmig eingerollt, mit glattem, niemals stacheligem Pollen; bisweilen Staminodien. Karpelle (2—5), bei Isomerie die Karpelle vor den Blumenblättern, mit 2—∞ Samenanlagen. Samen kahl, aber bisweilen von von dem Perikarp ausgehenden Wollhaaren umschlossen, zuweilen mit Arillus. Nährgewebe dünn oder 0. Keimblätter meist gefaltet. — ♄ mit ganzen oder fingerförmigen Blättern mit abfälligen Nebenblättern. Blüten oft groß. — Sternhaare oder Schuppen. Schleimgänge. — 140 trop.

§ **Adansonieae.** Blätter gefingert. Keimblätter gefaltet oder um das Würzelchen gerollt. Kein Außenkelch. Sternhaare. — ***Adansonia*** (10 Afr., Madagaskar, Austral.); ***A. digitata,*** Affenbrotbaum, Baobab (Savannenbaum Afrikas) (Fig. 319), liefert Bast zu Stricken und Papier, sowie sehr leichtes Holz. — *Bombax* (50, meist trop. Amer.). — ***Ceiba*** (20 trop.); ***C. pentandra,*** Baumwollenbaum (trop.) u. a. liefern Wolle (Kapok) für Polster und Gespinnste.

Fig. 318. *Ceiba Riviери*, Diagramm. — Nach Schumann.

§ **Matisieae.** Blätter einfach, handnervig oder am Grunde dreinervig. Keimblätter wie bei vor. Sternhaare, selten weiche Schuppen. — *Ochroma* (1 Antillen).

§ **Durioneae.** Blätter fiedernervig. Keimblätter dickfleischig oder blattartig flach. Außenkelch. Starre Schuppen an den Blüten und Früchten. — ***Durio*** (15 ind.-malay.); ***D. zibethinus,*** Durian, mit großen, eßbaren, aber schlecht riechenden Früchten.

Fam. **Sterculiaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀. Kelchblätter vereint. Blumenblätter in der Knospenlage rechts oder links gedreht, nicht selten fehlend. Staubblätter in zwei Kreisen, die vor den Kelchblättern stehenden staminodial, die vor den Blumenblättern stehenden häufig gespalten, alle ± vereint; Antheren dithecisch. Häufig Androgynophor. Karpelle meist (5) vor den Blumenblättern, mit je 2—∞ Samenanlagen. Frucht oft in Teilfrüchte zerfallend. — ♄ und Kräuter, mit meist einfachen, ganzen oder gelappten oder gefingerten Blättern. Nebenblätter abfallend. Blüten meist in komplizierten Blütenständen. — Etwa 660 calid.

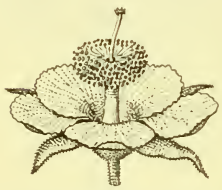


Fig. 319. *Adansonia digitata.* Blüte, $^1/_6$ nat. Gr. — Nach Kerner.

A. Blüten ☿, selten ♂ ♀.

a. Kein Androgynophor.

§ **Eriolaeneae.** Staubblattröhre lang. Blumenblätter vorhanden. — 8 Ostind.

§ **Fremontieae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter 0. — 2 Zentralamer., Kalif.

§ **Dombeyeae.** Staubblattröhre lang. Blumenblätter groß, flach, zuletzt welkend, aber bleibend. Karpelle vor den Kelchblättern. — *Melhania* (40 Afr., Ostind.). — *Dombeya* (80 Afr., Madagaskar).

§ **Hermannieae.** Wie vorige; aber Blumenblätter abfällig. Karpelle vor den Kelchblättern oder Blumenblättern. — *Melochia* (60 trop.). — *Waltheria* (30 trop. Amer.). — *Hermannia* (120, meist Afr.).

§ **Buettnerieae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter groß, kappenförmig. — *Buettneria* (50 Amer. calid.). — ***Theobroma*** (20); ***Th. cacao*** (trop. Amer.; kult. in Trop., Fig. 320), Kakaobaum; die Samen zur Bereitung von Kakao und Schokolade (anregend wirkend infolge des Theobromingehaltes), sowie der Kakaobutter (Oleum Cacao).

§ **Lasiopetaleae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter sehr klein, schuppenförmig oder 0. — 67 Austral.

b. Androgynophor entwickelt.

§ **Helictereae.** Blumenblätter flach. Blüten bisweilen ·|· . Einzelfrüchte an der Bauchnaht aufspringend. — *Helicteres* (40 trop.).

§ **Mansonieae.** Blumenblätter flach. Blüten ⊕, bisweilen ♂ ♀. Einzelfrüchte, Flügelfrüchte. — *Triplochiton* (4 trop. Afr.); *T. utile* (Goldküste) liefert eine Art Mahagoni. — *Mansonia* (1 Birma); *M. Gagei* liefert das sehr geschätzte, wohlriechende Kalanut-Holz.

B. Blüten ♂ ♀. Blumenblätter 0.

§ **Sterculieae.** Blumenblätter 0. — ♄ — ***Sterculia*** (über 100 trop.); manche lief. Bast zu Stricken und zur Papierbereitung, andere Gummi, z. B. *St. tragacantha* (trop. Afr.) das »Afrikanische Traganthgummi«. — *Brachychiton* (11), Flaschenbaum (Austr.) — ***Cola*** (50 trop. Afr.) (Fig. 321); ***C. vera,*** mit ungeteilten Kotyledonen, ***C. acuminata,*** mit fast bis zum Grunde geteilten Kotyledonen, Kolanußbäume (Westafr.; kult. in Westind.); Samen (Semen Colae) anregend, wichtiger Handelsartikel. — ***Heritiera*** (4 ind.-malay.); *H. littoralis* mit aufrechten Atmungswurzeln (Strandwälder).

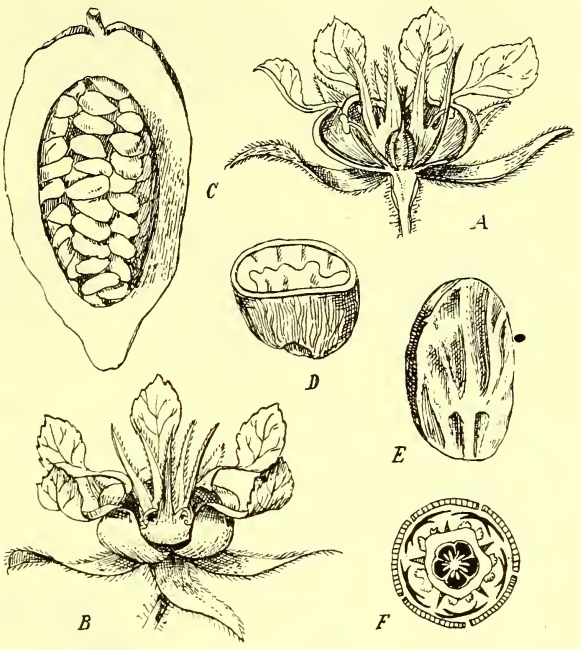


Fig. 320. *Theobroma cacao.* *A* Blüte im Längsschnitt. *B* Blüte von der Seite (beide $^3/_1$). *C* Frucht im Längsschnitt, $^1/_5$ n. Gr. *D* Samen im Querschnitt. *E* Kotyledon. *F* Diagramm der Blüte. — Meist nach Berg und Schmidt.

4. Unterreihe ***Scytopetalineae.*** Kelchblätter zu einem schüsselförmigen Kelch vereint.

Fam. **Scytopetalaceae.** Kelch schüsselförmig; Blumenblätter 3—7, klappig; Staubblätter ∞; Karpelle (4—6), mit je 2—6 hängenden Samenanlagen. Frucht holzig oder steinfruchtartig, einsamig. — ♄ mit abwechselnden, lederartigen, länglichen Blättern. Blüten langgestielt in Büscheln oder Trauben. — (etwa 10 trop. Westafr.).

ε) **Die Blüten sind spirozyklisch oder zeigen 5—4 Zyklen; die Apokarpie tritt aber nur noch auf der ersten Stufe auf, die Synkarpie wird die Regel, ebenso zeigt sich schon mehrfach eine Versenkung des Gynaeceums in die Blütenachse.**

27. Reihe **PARIETALES.** Blüten spirozyklisch oder zyklisch, häufig mit ∞ Staubblättern und ∞ Karpellen, heterochlam., selten apopetal, hypogynisch bis epigynisch. Kar-

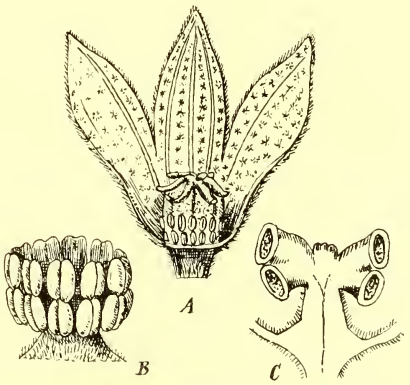


Fig. 321. *Cola acuminata.* *A* ♀ Blüte, von der die beiden vorderen Kelchblätter weggeschnitten sind. *B* Androphor der ♂ Blüte von der Seite, *C* im Längsschnitt. — Nach Karsten, Fl. Columb.

pelle ± vereint, häufig mit wandständigen Placenten, die aber auch in der Mitte zusammentreffen können, sehr selten mit grundständigen Samenanlagen.

Die Unterreihen dieser Reihe dürften phylogenetisch zu einigen der früheren Reihen, insbesondere den Ranales und Rhoeadales, in Beziehung stehen; auch finden sich Anklänge der Cucurbitaceae (Unterklasse der Metachlamydeae) an die 6. Unterreihe der Parietales, doch ist bei mehreren sehr wichtigen Eigentümlichkeiten der Cuc. an eine direkte Abstammung von dieser Unterreihe nicht zu denken.

1. Unterreihe ***Theineae.*** Gynaeceum frei, auf konvexer oder flacher Achse. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend.

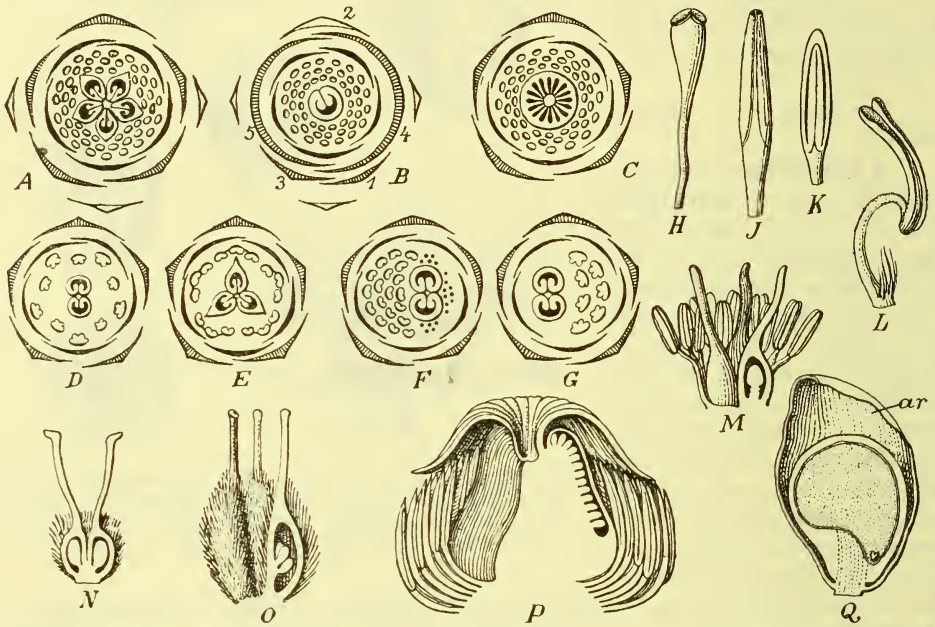


Fig. 322. *Dilleniaceae. A—G* Diagramme. *A* von *Tetracera volubilis*, *B Davilla rugosa*, *C Actinidia strigosa*, *D Hibbertia salicifolia*, *E H. glaberrima*, *F H. hypericoides*, *G H. stricta.* — *H—L* Staubblätter. *H* von *Tetracera assa*, *J* von *Dillenia ochreata*, *K* von *Hibbertia cuneiformis*, *L* von *Saurauia polyantha.* — *M* Fruchtknoten und Staubblätter von *Hibbertia cuneiformis.* — *N* Fruchtknoten von *Curatella americana.* — *O* Fruchtknoten von *Tetracera lasiocarpa.* — *P* Fruchtknoten und Staubblätter von *Dillenia indica.* — *Q* Samen mit Arillus *ar* von *D. subsessilis*; am Grunde der sehr kleine Embryo. — Nach Gilg.

Fam. **Dilleniaceae.** Blüten (Fig. 322) ☿, selten ♂ ♀, ⊕, bisweilen ·|· , häufig noch teilweise ◎. Kelchblätter 3—∞. Blumenblätter 5—3. Staubblätter ∞, selten 10 oder weniger. Karpelle ∞—1, mit je 1—∞ aufsteigenden Samenanlagen mit 2 oder 1 Integument; Griffel getrennt. Frucht am Rücken sich öffnend oder geschlossen bleibend mit einem oder wenigen Samen; Arillus; Nährgewebe mit kleinem Embryo. — ♄, bisweilen kletternd, selten Kräuter; Blätter meist ◎ und ganzrandig, immergrün; Nebenblätter + oder 0. Blüten gelb oder weiß. — 310 calid., sehr zahlreich in Australien. — *Hibbertia* (100 Austr.). — *Curatella* (3 trop. Amer.). — *Dillenia* (25 ind.-malay.); *D. indica* mit sehr großen, schönen Blüten, eßbaren großen Früchten mit fleischig werdenden Kelchblättern. — *Actinidia* (8 Ostas.), Windesträucher mit oft eßbaren Früchten, oft in Gärten kult.

Fam. **Eucryphiaceae.** Blüten teilweise ◎, ☿, ⊕. Kelchblätter 4. Blumenblätter 4. Staubblätter ∞. Karpelle (5—18), jedes mit ∞ hängenden Samenanlagen mit 2 Integumenten, bei der Reife frei werdend, durch 2 Stränge mit dem Mittelsäulchen zusammenhängend, aufspringend. Samen geflügelt, mit Nährgewebe. — ♄ mit immergrünen, gegenständigen,

ungeteilten oder gefiederten Blättern; Nebenblätter +. Blüten einzeln, achselständig, weiß. — 4 Chile und Austral.

Fam. **Ochnaceae.** Blüten (Fig. 323) meist fünfgliederig, mitunter auch teilweise ⊚, ☿, ⊕, bisweilen ·|· . Blütenachse nach dem Aufblühen häufig vergrößert; Kelchblätter 4—10; Blumenblätter 5 (selten 4—10); Staubblätter 10 oder ∞, bisweilen staminodial; Karpelle 2—5—10, häufig unterwärts frei, aber ein Griffel; Karpelle mit ∞—1 aufsteigenden oder hängenden Samenanlagen, mit zwei oder einem Integument. Früchte und Samen verschieden. Nährgewebe + oder 0. — ♄ oder Halbsträucher mit immergrünen, meist glänzenden, einfachen, selten gefiederten Blättern, meist mit parallelen Seitennerven; Nebenblätter +. Blüten ansehnlich, gewöhnlich gelb, meist in Rispen. — 250 calid.

A. Ohne Nährgewebe.

§ **Ouratеeae.** Karpelle 3—10, frei, nur die Griffel vereint, mit je einer Samenanlage. Mehrere Steinfrüchte. — *Ouratea* (150 trop. Amer., Afr.). — *Ochna* (60 Afr., As.).

§ **Elvasieae.** Karpelle (2—5) mit je einer Samenanlage. Kapsel oder Beere. — *Elvasia* (4 trop. Amer.).

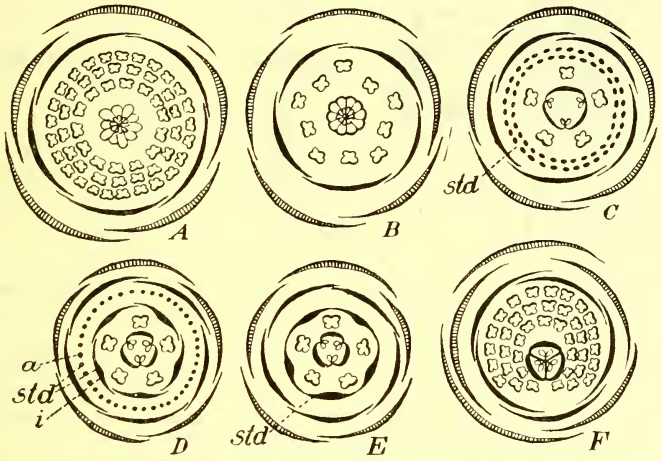


Fig. 323. *Ochnaceae.* Diagramme. *A Ochna leucophloeos. B Ouratea polygyna. C Wallacea insignis; std* Kreis von äußeren Staminodien. *D Sauvagesia racemosa; a* äußerer, *i* innerer Staminodialkreis. *E Lavradia glandulosa; std* Staminodialtubus. *F Luxemburgia nobilis* mit dachig gelagerten Blumenblättern. — Nach Engler.

§ **Lophireae.** Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig, mit 10—20 aufsteigenden Samenanlagen. Staubblätter ∞. — *Lophira* (1 trop. Afr.).

B. Mit Nährgewebe.

§ **Luxemburgieae.** Karpelle (3—5), meist mit je ∞ Samenanlagen. Fruchtknoten drei- bis fünffächerig oder einfächerig. Kapsel. — *Luxemburgia* (7 Brasil.). — *Sauvagesia* (11, meist Amer.). — Hierher vielleicht *Roridula* (2 Kapland).

§ **Euthemideae.** Karpelle (5) mit je zwei Samenanlagen. Steinfrucht. — *Euthemis* (4 ind.-malay.).

Fam. **Caryocaraceae.** Blüten ☿, ⊕; Kelchblätter und Blumenblätter 5 (—6), letztere zusammenhängend; Staubblätter ∞; Karpelle (4—8—20), selten (1—3) mit je einer hängenden Samenanlage mit zwei Integumenten; Griffel getrennt; Früchte häufig in die einzelnen Karpelle zerfallend, bei *Caryocar* mit ölreichem Mesokarp; Samen mit dünnem Nährgewebe oder ohne solches; Embryo gekrümmt, mit großem Stämmchen und kleinen Keimblättern. — ♄ mit dreifingerigen, immergrünen Blättern; Nebenblätter am Grunde des Blattstiels und der Blättchenstielchen. Blüten in endständigen Trauben. — 13 trop. Amer. —

Caryocar (10); ***C. nuciferum, C. glabrum*** und ***C. amygdaliferum*** liefern in ihren großen Teilfrüchten die Souari-Nüsse mit eßbarem Samen.

Fam. **Marcgraviaceae.** Blüten ☿, ⊕; Kelchblätter 4—5; Blumenblätter 4—5, ± zusammenhängend; Staubblätter 4—6—∞, bisweilen unter sich und mit den Blumenblättern vereint abfallend; Karpelle (5) oder (2—8—∞), mit ∞ Samenanlagen an anfangs parietalen, später im Zentrum sich berührenden Placenten; Kapsel geschlossen oder fachspaltig; Samen ohne Nährgewebe. — ♄, oft kletternd und epiphytisch, mit einfachen, bisweilen heteromorphen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten traubig; Tragblätter häufig mit den Blütenstielen vereint, ihre Spreite in lebhaft gefärbte, meist hohle Nektarienträger umgebildet (Ornithophilie) (Fig. 324). — 50 trop. Amer. — ***Marcgravia*** (16). — *Norantea* (14).

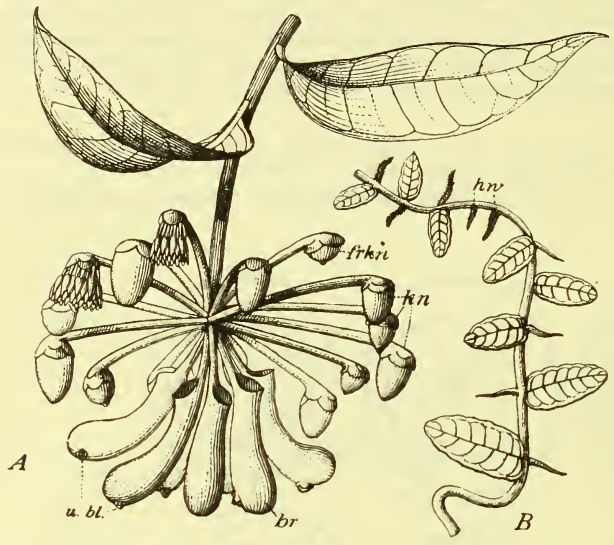


Fig. 324. *Marcgravia umbellata*. *A* ein fertiler, blütentragender, hängender Zweig; *br* kannenförmige Bracteen mit einer kleinen sterilen Blüte *u. bl* an der Spitze, oben mit offener Mündung. — Nach Szyszylowicz.

Fam. **Quiinaceae.** Blüten ☿, ♂ ♀, ⊕; Kelch- und Blumenblätter 4—5; Staubblätter 15 bis 30; Karpelle (2—3) oder (7) mit je zwei zentralwinkelständigen Samenanlagen; Griffel getrennt. Beere zuletzt klappig, mit filzigen Samen; Embryo mit kurzem Stämmchen. — ♄ mit glänzenden, einfachen oder fiederspaltigen, immergrünen Blättern; Nebenblätter +; Blüten klein, in Trauben oder Rispen. — Bisweilen lysigene Gummigänge. — 19 trop. Amer. — *Quiina* (16).

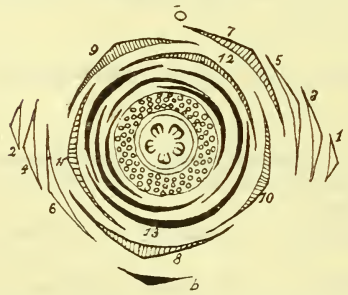


Fig. 325. *Thea japonica*. Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Theaceae.** *(Ternstroemiaceae* z. Teil). Blüten häufig noch teilweise ⊚, ☿, ⊕. Kelchblätter 5—7; Blumenblätter 5—9, bisweilen am Grunde vereinigt; Staubblätter ∞—5, bisweilen in Gruppen vereinigt; Karpelle (3—5), auch (2—∞), mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an zentralwinkelständigen Placenten. Kapseln septicid oder lokulicid oder nicht aufspringend. Samen klein oder groß; Nährgewebe + oder 0. — ♄ mit einfachen, meist abwechselnden, häufig immergrünen Blättern; Nebenblätter 0; Blüten oft ansehnlich. — 200 trop., subtrop. — ***Visnea*** (1) *mocanera* auf den makaronesischen Inseln. — *Eurya* (50 Ostasien, Zentralamer.). — ***Thea*** (16 Ind., China, Japan); ***Th. japonica,*** Kamellie (Japan) (Fig. 325); ***Th. sinensis,*** Teestrauch, sicher von der wild im oberen Assam und in der Provinz Cachar gedeihenden, jetzt auch kultivierten ***Th. assamica*** abstammend, seit alters her kultiviert in Ostindien und China; die Blätter (Folia Theae) vielfach off.

Fam. **Guttiferae.** Blüten häufig noch teilweise ☮, ☿, oder ♂ ♀, ⊕. Kelch- und Blumenblätter der Zahl und Stellung nach sehr verschieden; Staubblätter ∞—4, oft teilweise staminodial und in Gruppen vereinigt; Karpelle (3—5), auch (1—15), mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen ohne Nährgewebe. — ♄, seltener Kräuter, mit einfachen, meist gegenständigen, häufig immergrünen Blättern; Nebenblätter selten. Blüten oft ansehnlich. — Stets schizogene Sekretlücken (Harzgänge oder Öldrüsen). — 820 calid.—temp.

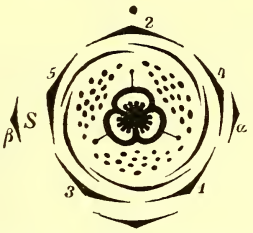


Fig. 326. *Hypericum quadrangulum.* Diagramm der Blüte. *S* bezeichnet einen Schraubelzweig in der Achsel von ♄. — Nach Warming.

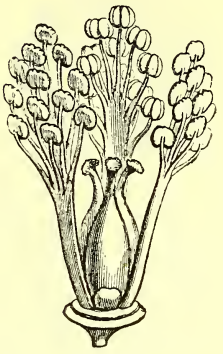


Fig. 327. *Hypericum.* Blüte nach Entfernung der Kelch- u. Blumenblätter. (Beispiel einer Art mit drei Staubblattbündeln). — Nach Baillon.

Unterfam. ***Kielmeyeroideae.*** Blätter abwechselnd oder gegenständig; Blüten meist ☿; Staubblätter ∞; ein Griffel; Fruchtknoten drei- bis fünffächerig. — *Kielmeyera* (17 Brasil.).

Unterfam. ***Hypericoideae.*** Blätter meist gegenständig; Blüten ☿; Staubblätter meist ∞ in 2—5 Bündeln, selten weniger als 10; Griffel meist getrennt. Kapsel, Beere, Steinfrucht. Keimblätter nicht dicker als das Stämmchen.

§ **Hypericeae.** Fruchtknoten einfächerig oder unvollkommen drei- bis fünffächerig. Kapsel septicid. — ***Hypericum*** (200 calid.—temp.) (Fig. 326, 327).

§ **Cratoxyleae.** Fruchtknoten dreifächerig. Kapsel lokulicid oder zugleich septicid. — *Cratoxylon* (12 trop. As.).

§ **Vismieae.** Fruchtknoten fünffächerig. Beere oder Steinfrucht. — *Vismia* (40 trop. Amer. und Afr.).

Unterfam. ***Endodesmioideae.*** Blätter gegenständig; Blüten ☿; Staubblätter ∞, alle vereinigt; 1 Karpell mit einer Samenanlage. Steinfrucht. Keimblätter sehr dick, Stämmchen fast 0. — *Endodesmia* (1 trop. Afr.).

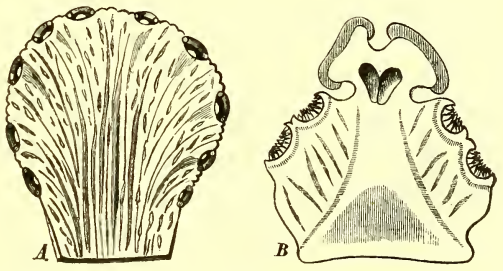


Fig. 328. *Clusia.* Längsschnitte der Androeceen (Synandrien). *A C. eugenioides, B C. Planchoniana.* Die Staubblätter sind vollständig vereinigt. — Nach Engler.

Unterfam. ***Calophylloideae.*** Blätter gegenständig; Blüten ☿ oder ♂ ♀; Staubblätter ∞, frei oder am Grunde vereint; Karpelle 1—4 mit je 2—1 Samenanlagen. Fruchtknoten gefächert oder einfächerig. Frucht meist nicht aufspringend. Keimblätter sehr dick, zusammenhängend; Stämmchen klein. — ***Mammea*** (2); ***M. americana*** (Westind.; kult. in den Tropen) liefert die Mammeyäpfel. — ***Mesua*** (3); *M. ferrea* (Ostind.) liefert Ostind. Eisenholz. — ***Calophyllum*** (60); ***C. calaba*** (Westind.) liefert Calababalsam; ***C. inophyllum*** (Ostafr. bis Polynesien) liefert das grünlich-gelbe Balsamum Mariae oder Takamahakharz; ***C. tacamahaca*** (Maskarenen) liefert bourbonisches Takamahak; zahlreiche Arten mit wertvollem Holz.

Unterfam. ***Clusioideae.*** Blätter gegenständig; Blüten ☿ oder ♂ ♀. Staub-

blätter meist ∞, frei oder in Gruppen. Frucht mannigfach. Embryo mit sehr dickem Stämmchen und ganz kleinen Keimblättern.

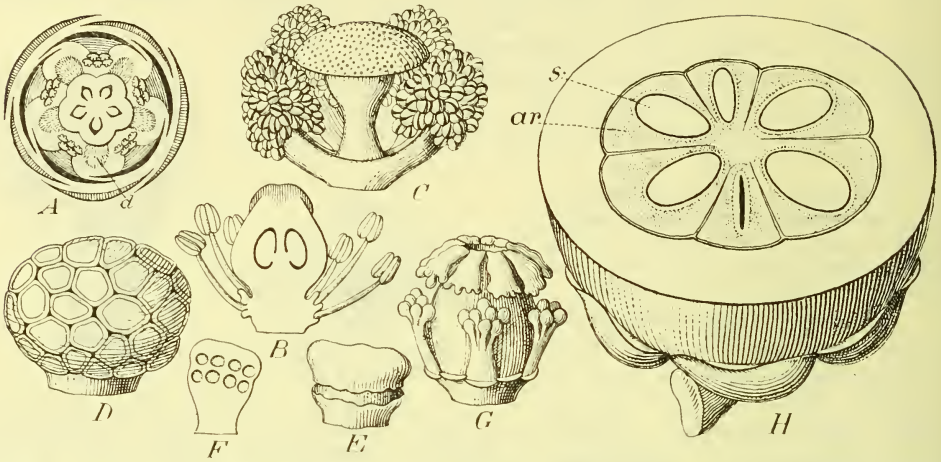


Fig. 329. *Garcinia*. *A Garcinia Vilersiana*. Diagramm; *d* Diskuslappen. *B G. Livingstonei*, Längsschnitt durch die Blüte. *C G. fulva*, ♂ Blüte mit vier Staubblattbündeln und einem sterilen Fruchtknoten in der Mitte. *D G. Hanburyi*, ♂ Blüte; *E* einzelne Anthere, *F* dieselbe längsdurchschnitten im jugendlichen, noch geschlossenen Zustand. *G G. Delpyana*, ♀ Blüte mit mehreren Bündeln von Staminodien. *H G. mangostana*, halbierte Frucht, *s* Samen, *ar* der dieselben umschließende Arillus. — Nach Engler.

§ **Clusieae.** Staubblätter nie in Gruppen; Narbe getrennt. Kapsel zuletzt septicid. — ***Clusia*** (100 trop. Amer.; Fig. 328); Samen mit Arillus; vielfach epiphytisch und Baumwürger, liefern purgierende und technisch verwendete Harze.

§ **Garcinieae.** Staubblätter meist in Gruppen; eine Narbe. Beere (meist groß und wohlschmeckend). — ***Allanblackia*** (4 trop. Afr.); *A. Stuhlmannii*, Fettbaum, mit riesigen Früchten und fettreichen Samen (Ostafr.). — *Rheedia* (30 trop. Amer.). — ***Garcinia*** (180 trop. Afr. und As.; Fig. 329); ***G. mangostana,*** Mangostane (Malakka, jetzt in den Tropen überall kult.), liefert vortrefflich. Obst (der dickfleischige Arillus der Samen wird genossen); ***G. Hanburyi,*** vielleicht auch ***G. morella*** (Ostindien bis Cochinchina) und einige Verwandte, geben das off. Gutti, Gummigutt; *G. pictoria* liefert schlechtes Gummigutt.

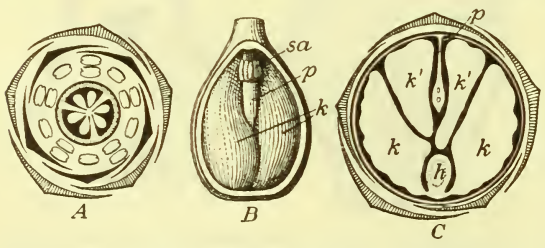


Fig. 330. *A Hopea Pierrei*, Diagramm. *B Doona zeylanica*, Frucht aufgeschnitten, um die mächtigen, die Placenta *p* unten umfassenden Keimblätter *k* zu zeigen, *sa* unentwickelte Samenanlagen. *C Hopea odorata*, Horizontalschnitt durch den unteren Teil der von den dachigen Kelchzipfeln umschlossenen, einfächerigen Frucht; *p* Placenta, umgeben von den Spitzen des kleinen Keimblattes *k'* und dem großen Keimblatt *k*, in dessen Mitte das Hypokotyl *h* liegt. — Nach Brandis u. Gilg.

§ **Moronobeeae.** Staubblätter in fünf Gruppen. Griffel lang, mit getrennten Narben. Beere. — ***Pentadesma*** (4 trop. Afr.); ***P. butyraceum,*** Butterbaum (Sierra Leone, Togo), enthält dicken, gelben, butterartigen Saft in den Früchten. — *Platonia* (1 Brasil.). — *Symphonia* (5 trop. Afr. u. Amer.).

Fam. **Dipterocarpaceae.** Blüten (Fig. 330) ☿, ⊕. Kelchblätter 5, bei der Reife 2—3 oder häufig 5 zu Flügeln verlängert. Blumenblätter 5, frei oder unten vereint. Staubblätter ∞ oder 15, 10, 5; Karpelle (3—1) mit je ∞—2 Samenanlagen mit 2 Integumenten. Frucht meist nicht aufspringend, einsamig. Nährgewebe 0.

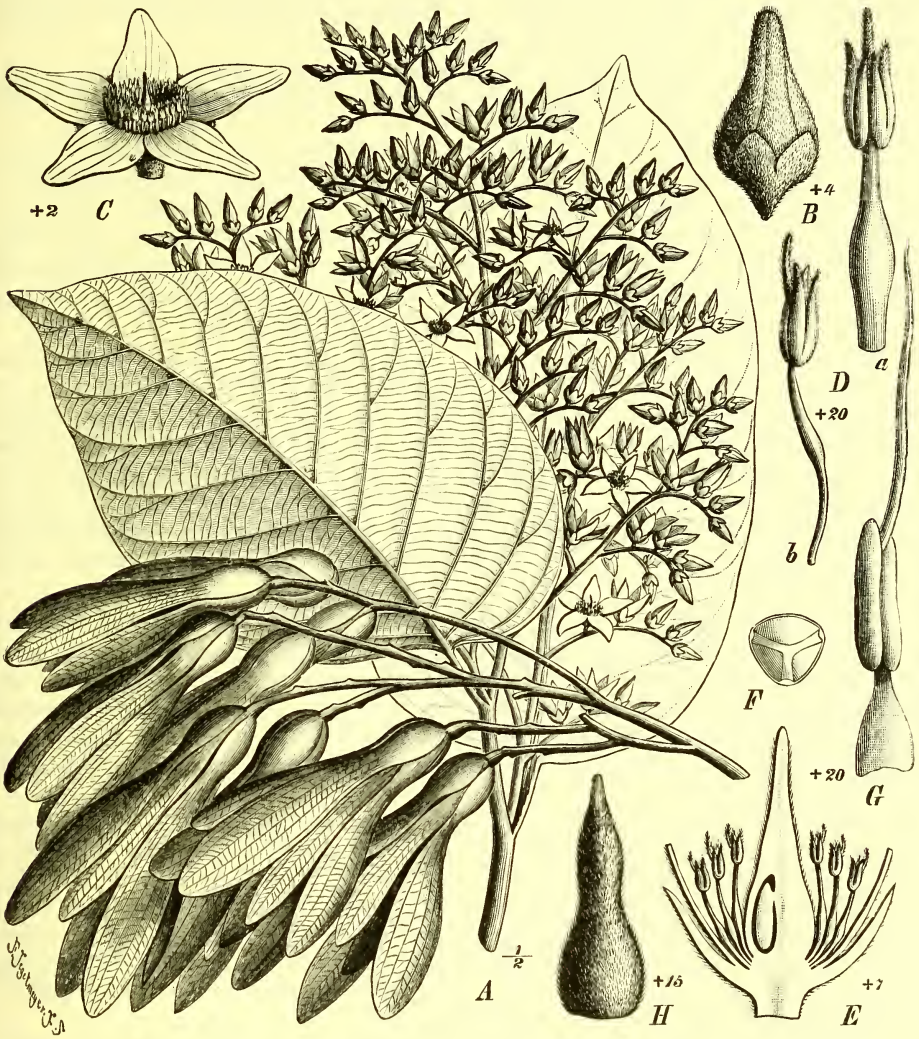


Fig. 331. *A—F Shorea robusta. A* Habitusbild. *B* Blütenknospe. *C* Blüte. *D* Staubblatt, *a* von vorn, *b* von der Seite. *E* Blütenlängsschnitt. *F* Pollenkorn. *G Shorea talura*, Anthere. *H Shorea vulgaris*, Fruchtknoten. — Nach Brandis u. Gilg.

Embryo verschieden. — ♄, mit abwechselnden, immergrünen Blättern. Nebenblätter +. Blüten in Rispen (Fig. 331). — Stets Harzgänge. — 313 trop. As., wenige trop. Afr. — ***Dryobalanops*** (4); ***D. aromatica*** (Sumatra u. Borneo) liefert den Borneo- oder Baroskampfer. — ***Dipterocarpus*** (65); ***D. turbinatus, alatus*** u. a. in Ostindien geben ein flüssiges Harz (Gurjunbalsam);

sie sind z. T. mächtige Bäume, die fast reine Wälder bilden, mit geschätztem Holz. — ***Vateria*** (3); *V. indica* gibt Harz, sowie aus den Samen den sogenannten »Malabartalg«. — ***Shorea*** (87; Fig. 331); ***Sh. robusta,*** wichtigster Waldbaum Ostindiens (Salbaum) mit gutem Holz; mehrere geben Harz und in den Samen Fett. Eine noch nicht näher bekannte Art *(Sh. Wiesneri)* liefert in Sumatra das off. Harz Dammar. — *Vatica* (44); mehrere geben technisch verwendetes Harz. — *Monotes* (13 trop. Afr.).

2. Unterreihe ***Tamaricineae.*** Gynaeceum frei auf flacher Achse. Nährgewebe der Samen stärkehaltig oder fehlend. Blumenblätter frei. Staubblätter in Quirlen oder, wenn ∞, in Bündeln.

Fam. **Elatinaceae.** Blüten zyklisch, haplostemon oder diplostemon, zwei- bis fünfgliedrig, ☿, ⊕; Karpelle mit ∞ zentralwinkelständigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel septicid; Nährgewebe der Samen dünn oder 0. — Halbsträucher oder Kräuter; oft Wasserpflanzen mit gegenständigen oder quirlständigen Blättern; Nebenblätter +; Blüten klein, einzeln achselständig oder zymös. — 35 temp., subtrop., trop. — *Elatine* (15); mehrere Arten in Europa in Tümpeln. — *Bergia* (20 trop. u. subtrop.). — (Fig. 332).

Fam **Frankeniaceae.** Blüten vier- bis sechsgliedrig, ☿, ⊕. Kelchblätter vereintblättrig; Blumenblätter mit Ligularbildung; Staubblätter bisweilen ∞, frei oder am Grunde etwas vereint; Karpelle (4—2), mit ∞ aufsteigenden Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten, und mit getrennten Griffeln. Kapsel zwischen den Placenten aufspringend; Samen mit Nährgewebe. — Halbsträucher oder ♃ Kräuter mit kleinen, gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten endständig oder in Wickeln. — 64 Strand- und Wüstenpflanzen. — ***Frankenia*** (60 medit., Am., As., Austral.); *F. grandiflora* (Nordam.) u. a. scheiden Kochsalz aus.

Fam. **Tamaricaceae.** Blüten vier- bis fünf-, selten sechsgliedrig, meist ☿, ⊕. Staubblätter so viel als Blumenblätter oder doppelt so viel oder ∞ in Gruppen. Karpelle (5—2), mit ∞ aufsteigenden Samenanlagen mit zwei Integumenten an basalen oder frei aufsteigenden Placenten. Griffel getrennt. Kapsel; Samen ringsum oder am oberen Ende lang behaart. — ♄ oder ♃ Kräuter mit abwechselnden, kleinen, ganzrandigen Blättern. — Etwa 100 temp., subtrop.; Salz- und Gebirgspflanzen.

§ **Reaumurieae.** Samen ringsum behaart, mit dünnem Nährgewebe. Blüten einzeln. — *Reaumuria* (12 in Steppen und Wüsten des Mittelmeergebietes und Zentralasiens); manche der Arten reichlich Salz ausscheidend und zur Kochsalzgewinnung benutzt.

§ **Tamariceae.** Samen am Scheitel behaart, ohne Nährgewebe; Blüten traubig. — ***Tamarix*** (64) (Fig. 333); *T. gallica* (medit.), Rinde und Gallen gerbsäurehaltig; *T. mannifera* bildet infolge des Stiches einer Schildlaus zuckerhaltige Ausscheidungen (»Manna«). — *Myricaria* (10); *M. germanica*, im Geröll der Gebirgsflüsse Europas.

3. Unterreihe ***Fouquierineae.*** Gynaeceum frei auf flacher Achse. Nährgewebe der Samen ölhaltig. Blumenblätter vereint.

Fam. **Fouquieraceae.** Blüten fünfgliedrig, ☿, ⊕. Blumenblätter (5); Staubblätter 10—15; Karpelle (3) mit je 4—6 Samenanlagen an Placenten in der Mitte der Bauchseite. Frucht kugelig, dreifächerig; Samen lang behaart oder geflügelt. — Sträucher mit abfälligem Laub, verdornenden Mittelrippen der Blätter und Zweiglein; Blüten ansehnlich, ∞, in endständigen Rispen oder Trauben. — *Fouquiera* (3—5 Mexiko); *F. splendens* mit schönen Blüten bildet auf der Rinde Wachs.

4. Unterreihe ***Cistineae.*** Gynaeceum frei auf flacher oder konvexer Achse. Nährgewebe des Samens stärkehaltig. Blumenblätter frei. Staubblätter ∞, nicht in Bündeln.

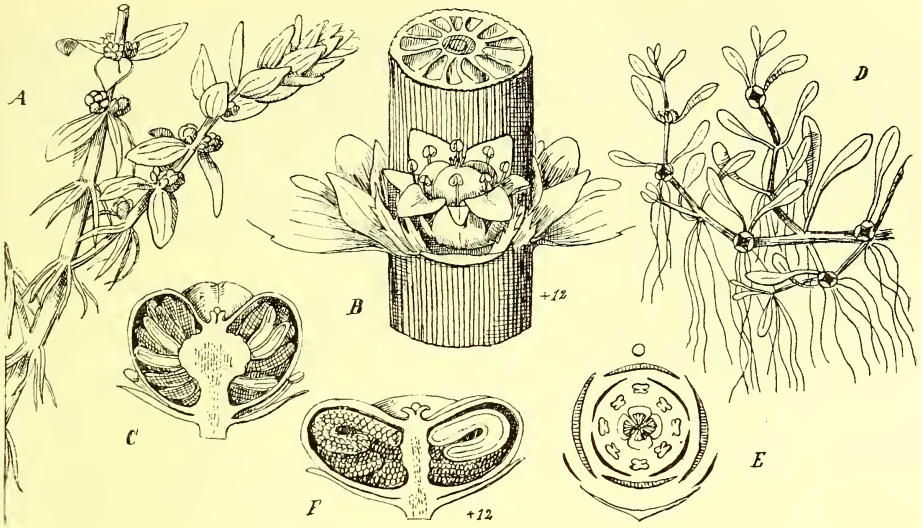


Fig. 332. *Elatine.* *A—C E. alsinastrum.* *A* Blühender Zweig. *B* Zweigstückchen mit einem Blütenquirl, von dem Tragblatt der vorderen Blüte nur die beiden Nebenblätter gezeichnet. *C* Frucht im Längsschnitt. *D E. hydropiper*, Stück der blühenden Pflanze. *E* Diagramm der Blüte von *E. alsinastrum.* *F* Längsschnitt durch die Frucht von *E. hydropiper.* — Nach Niedenzu, Seubert, Eichler.

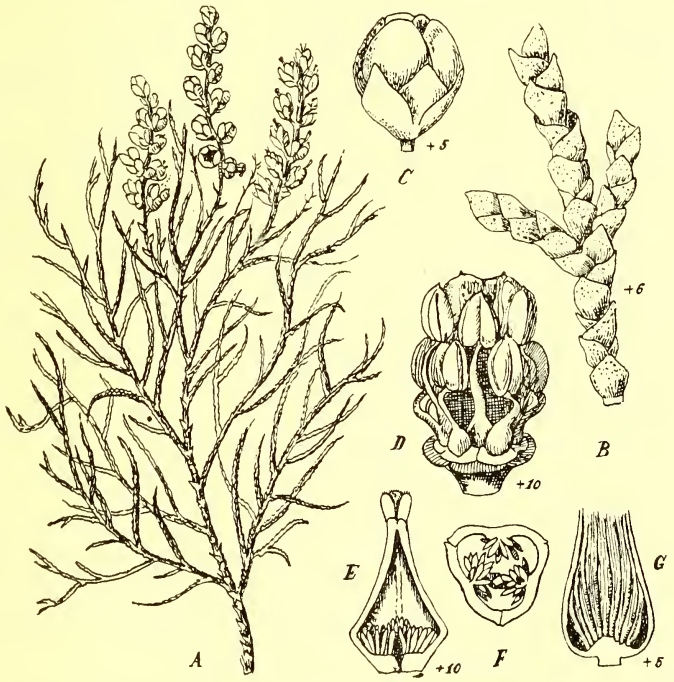


Fig. 333. *Tamarix paniculata.* *A* Blühender Zweig. *B* Beblätterter Zweig, sechsfach vergrößert. *C* Blütenknospe. *D* Androeceum und Gynaeceum. *E* Fruchtknoten im Längsschnitt. *F* Fruchtknoten im Querschnitt. *G* Frucht im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

Fam. **Cistaceae.** Blüten (Fig. 334) ☿, ⊕. Kelchblätter 5—3; Blumenblätter 5—3—0; Staubblätter ∞; Karpelle (5—10) mit ∞ oder 2 ± geradläufigen Samenanlagen mit 2 Integumenten an wandständigen oder weit einspringenden Placenten. Kapsel zwischen den Placenten aufspringend; Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter und Sträucher mit meist gegenständigen Blättern. — Sternhaare und Drüsenhaare, letztere mit ätherischem Öl. — 160 temp., vorzugsweise medit. — ***Cistus*** (20); ***C. villosus,*** var. ***creticus, C. ladaniferus*** u. a. geben das wohlriechende Harz Ladanum. — ***Helianthemum*** (70 meist medit., einige Mitteleuropa).

Fam. **Bixaceae.** Blüten ☿, ⊕. Kelchblätter 5; Blumenblätter 5; Staubblätter ∞; Karpelle (2) mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten; ein Griffel; Kapsel zwischen den Placenten in Klappen aufspringend, mit häutigem, sich loslösendem Endokarp und ∞ Samen; diese mit roten, fleischigen Papillen. — ♄ mit ◎ handnervigen, ungeteilten Blättern und ansehnlichen, in Rispen stehenden Blüten. — ***Bixa*** (1) ***orellana,*** Orleanbaum (trop. Amer., in allen Tropen verwildert und kult.); der in der fleischigen, roten Samenschale enthaltene Farbstoff (Orlean oder Anatto) Handelsartikel, zum Orangegelbfärben von Wolle, Seide und Eßwaren.

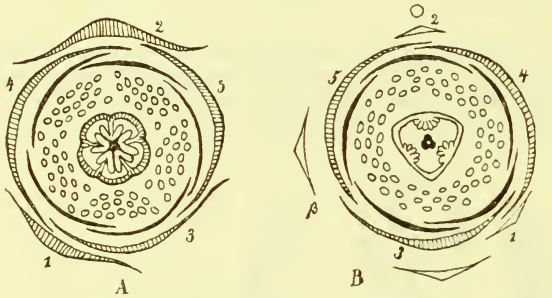


Fig. 334. *Cistaceae. A Cistus acutifolius.* Diagramm *B Helianthemum vulgare.* Diagramm. — Nach Eichler.

5. Unterreihe ***Cochlospermineae.*** Wie vorige, aber Nährgewebe der nierenförmigen Samen ölhaltig.

Fam. **Cochlospermaceae.** Blüten ☿, ⊕, bisweilen schwach ·|·. Kelchblätter 4—5; Blumenblätter 4—5; Staubblätter ∞; Karpelle (3—5) mit je ∞ Samenanlagen mit einem Integument an wandständigen oder fast zentralwinkelständigen Placenten; (Griffel); Kapsel; Samen ∞ mit gekrümmtem Embryo und reichlichem Nährgewebe. — ♄, bisweilen mit kurzem unterirdischem Stamm, meist mit handförmig gelappten oder gefingerten Blättern. Blüten ansehnlich, in Trauben oder Rispen. — Etwa 18 trop. — *Cochlospermum* (13 trop., xerophytisch).

6. Unterreihe ***Flacourtiineae.*** Gynaeceum frei auf konvexer Achse oder in röhriger Achse, selten seitlich angewachsen. Nährgewebe der Samen reichlich, Öl und Proteinkörner enthaltend.

Fam. **Winteranaceae** *(Canellaceae).* Blüten ☿, ⊕. Kelchblätter 4—5; Blumenblätter 4—5 oder 0; Staubblätter 20 oder weniger in eine Röhre vereint; Karpelle (2—5), mit 2—∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten; Beere mit 2—∞ Samen. Ölreiches Nährgewebe. — ♄ mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter 0. Blüten in Trugdolden. — 5 trop. Amer., 1 trop. Afr., 1 Madagask. — ***Winterana*** (2); ***W. canella*** *(= Canella alba)* (Antillen) gibt die zimtartig riechende Canellrinde, »weißen Zimt«, Cortex Canellae albae. — *Cinnamodendron* (3 trop. Amer.); *C. corticosum* (Westind.) liefert falsche Wintersche Rinde. — *Cinnamosma* (1) *fragrans* (Madagaskar). — *Warburgia* (1 trop. Afr.).

Fam. **Violaceae.** Blüten fünfgliedrig (mit Ausnahme des Fruchtknotens), haplostemon, ☿, ⊕ oder ·|·. Blumenblätter bisweilen vereinigt. Karpelle (3) mit je 1—∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wand-

ständigen Placenten. Fachspaltige Kapsel oder Beere. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Kräuter oder ♄ mit abwechselnden Blättern; Nebenblätter +. — 450 trop., subtrop., temp.

§ **Rinoreae** ***(Alsodeieae).*** Krone ⊕ oder schwach ·|·. Vordere Staubblätter ohne Sporn. — *Rinorea (Alsodeia)* (60 trop.); Sträucher oder Bäume.

§ **Violeae.** Krone ·|·. Vordere zwei Staubblätter mit Sporn (Fig. 335, 336). — ***Viola*** (300 temp.), Veilchen; ***V. tricolor,*** Stiefmütterchen, liefert die off. Herba Violae tricoloris. — *Jonidium* (50 calid.); *J. ipecacuanha* (Brasil.) liefert die Radix Ipecacuanhae alba.

Fig. 335. *Viola*. Diagramm. — Nach Warming.

Fam. **Flacourtiaceae.** Blüten (Fig. 337 u. 338) ☿ oder ♂♀, häufig noch teilweise ֍, ⊕. Kelchblätter 2—15; Blumenblätter 10—0; Staubblätter meist ∞; Karpelle (2—10), meist mit ∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten; Beere oder Kapsel; Samen häufig mit Arillus und Nährgewebe. — Meist ♄ mit meist ֍, selten gegenständigen oder quirlständigen, einfachen, ganzrandigen oder gesägten Blättern mit kleinen Nebenblättern. Blüten oft klein. — Etwa 500 trop.

Diese Familie steht mit den fünf folgenden in der innigsten verwandtschaftlichen Beziehung.

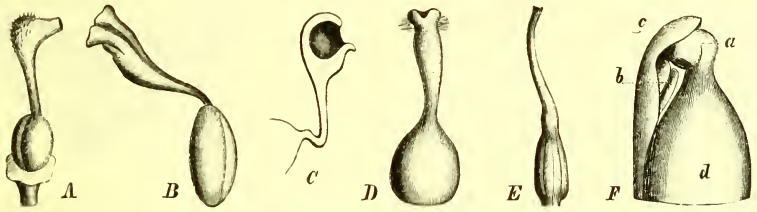


Fig. 336. *A—F* Bau der Narben bei verschiedenen Gruppen von *Viola*. *F* Fruchtknoten und ein Staubblatt einer kleistogamen Blüte von *Viola elatior*. — Nach Reiche.

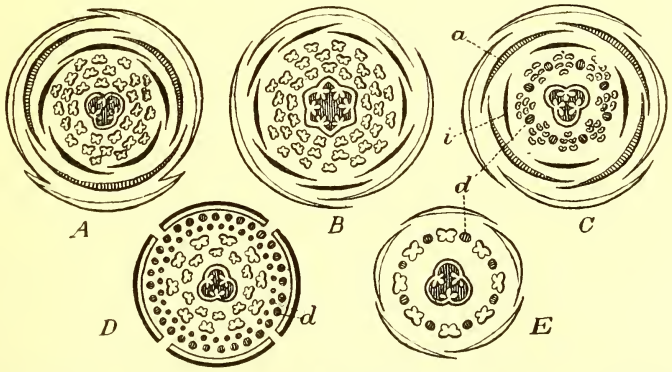


Fig. 337. *Flacourtiaceae*, Diagramme. *A Pyramidocarpus Blackii*, *B Carpotroche brasiliensis*, *C Dissomeria crenata*, *D Abbatia tomentosa*, *E Cascaria oblongifolia*. *a* äußere, *i* innere Blumenblätter, *d* Diskusanhänge. — Nach Eichler u. Warburg.

§ **Erythrospermeae.** Blüten ☿. Blütenhüllblätter ◎, ∞, Kelch und Krone ohne deutliche Scheidung. Staubblätter 5—∞, hypogyn, mit linealischen Antheren. Fruchtknoten einfächerig, mit 2—4 Parietalplacenten. Frucht eine meist aufspringende Kapsel. — *Dasylepis* (4 auf den Gebirgen Ostafr.). — *Erythrospermum* (5 ind.-malay., Madag.). — *Berberidopsis* (1 Chile).

§ **Oncobeae.** Blüten ☿. Kelchblätter 3—5; Blumenblätter 4—10, größer, dachig; Staubblätter ∞, hypogyn, mit linealischen Antheren; Karpelle (3—10) mit je ∞ Samenanlagen; Griffel frei oder vereint; Frucht nicht oder spät aufspringend. — *Oncoba* (1 trop. Afr.). — *Xylotheca* (11 trop. Afr.). — *Caloncoba* (15 trop. Afr.). — *Lindackeria* (12 trop. Afr., trop. Südamer.). — *Mayna* (8 trop. Amer.).

§ **Pangieae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch. Kelchblätter 2—5, Blumenblätter 5—8, am Grunde mit Schüppchen, Staubblätter ∞—5, Karpelle (2—6) mit je ∞—1 Samenanlagen. Beere. — ***Pangium*** (2); ***P. edule*** (Sundainseln); Samen blausäurehaltig, sehr giftig, ausgewässert eßbar, geben fettes Öl; ähnlich auch die Samen von ***Hydnocarpus*** (25 ind.-malay.).

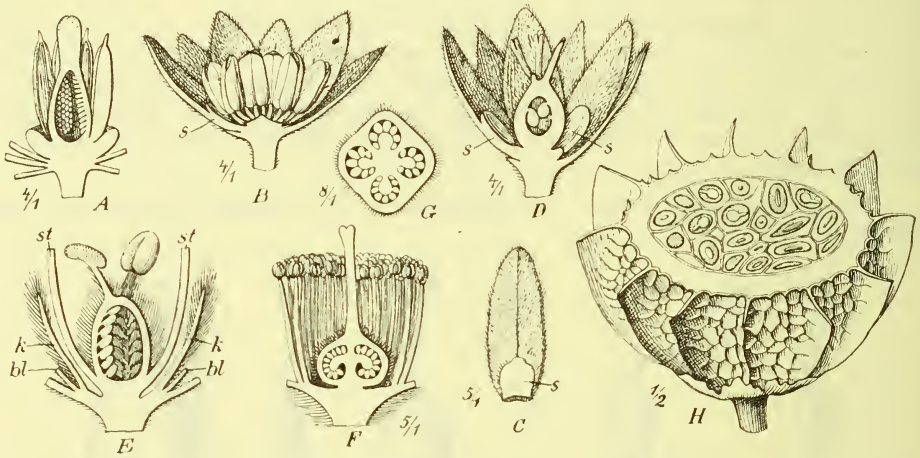


Fig. 338. *Flacourtiaceae*. *A Berberidopsis corallina*, Blüte im Längsschnitt ohne die Blütenblätter. *B—D Kiggelaria africana*, *B* ♂ Blüte, *D* ♀ Blüte im Längsschnitt, *C* Blumenblatt, *s* Schuppe derselben. *E Paropsia reticulata*, Blüte im Längsschnitt ohne Blütenblätter *bl*, *k* Korona, *st* Staubfäden. *F*, *G Prockia crucis*, *F* Blüte ohne Blütenblätter längs durchschnitten, *G* Fruchtknoten im Querschnitt. *H Carpotroche brasiliensis*, Frucht halbiert. — Nach Warburg.

§ **Flacourtieae.** Kelchblätter 4—6, dachig, Blumenblätter meist 0, Staubblätter ∞, hypogyn, mit kurzen Antheren; Karpelle (2—6) mit je ∞—1 Samenanlagen; Griffel frei oder vereint. Beere oder Kapsel. — *Laetia* (10 trop. Amer.). — *Flacourtia* (15 paläotrop.); ***F. ramontchi*** u. a. A. mit eßbaren, süßen Früchten im trop. Afrika. — *Xylosma* (45 trop.). — *Azara* (22 Chile).

§ **Scolopieae.** Kelchblätter 4—6, fast klappig, Blumenblätter klein oder 0, Staubblätter ∞, perigyn, mit kurzen Antheren. Karpelle (3—6) mit je ∞—1 Samenanlagen; Griffel frei oder vereint. Fruchtknoten einfächerig oder mehrfächerig. — *Scolopia* (16 Trop. d. alten Welt). — *Prockia* (4 trop. Amer.). — *Banara* (17 trop. Amer.).

§ **Paropsieae.** Kelchblätter 5. Achse schwach röhrig, in einen Diskuskranz, bisweilen auch in ein kurzes Gynophor ausgehend. Blumenblätter 5, Staubblätter ∞—20 oder 9 - 5, perigyn oder am Grunde des Gynophors; Staubfäden bisweilen zu einer Röhre vereint. Karpelle (3—5), meist (3), mit meist ∞ Samenanlagen. — Paläotrop., meist trop. Afr. — *Barteria* (4 trop. Afr.); Bäume mit aufgetriebenen, hohlen Zweigen, Ameisenpflanzen.

§ **Casearieae.** Kelchblätter 4—5, dachig, Blumenblätter 0, Staubblätter ∞ oder in beschränkter Zahl, bisweilen staminodial, perigyn; Karpelle (2—6), meist (3), mit je ∞—2 Samenanlagen. — *Casearia* (80 trop.).

§ **Abatieae.** Kelchblätter 4, klappig, Blumenblätter 0, Staubblätter ∞—8, perigyn, Staminodien 0; Karpelle (2—4), mit je ∞ Samenanlagen. Blätter gegenständig. — *Abatia* (7 trop. Amer.).

§ **Homalieae.** Kelchblätter 4—15, Blumenblätter 4—15, Staubblätter 4—15 vor den Blumenblättern oder ∞ in Bündeln vor den Blumenblättern, perigyn oder epigyn. Blätter ◎, seltener gepaart. — *Homalium* (80 trop.).

§ **Phyllobotryeae.** Blüten ☿ oder polygam. Kelchblätter 3—5, Blumenblätter 3—5, imbrikat. Staubblätter 5—∞, hypogyn. Fruchtknoten einfächerig, mit 2—4 Parietalplacenten und 1—3 Griffeln. Samenanlagen ∞. — Blätter abwechselnd, groß, ganzrandig oder gesägt, auf der Mittelrippe die Einzelblüten oder Blütenstände tragend. — *Phyllobotryum* (2 Westafr.). — *Phylloclinium* (1 Westafr.). — *Mocquerysia* (1 Westafr.). — Die Arten aller dieser Gattungen sind durch ihre epiphyllen Infloreszenzen sehr auffallend.

Fam. **Stachyuraceae.** Blüten ☿ oder ☿ ♂ ♀, ⊕. Kelchblätter 4, Blumenblätter 4, Staubblätter 8, Karpelle (4), mit ∞ zweireihig an den Placenten stehenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht beerenartig, vierfächerig. Samen ∞, klein, mit Arillus und fleischigem Nährgewebe. — Kleine ♄, kahl, mit abwechselnden, gesägten Blättern. Blüten klein, in kurzen, achselständigen Trauben. — *Stachyurus* (5 Ostas.).

Fam. **Turneraceae.** Blüten (Fig. 339) fünfgliedrig, haplostemon, ☿, ⊕, mit röhriger Achse. Karpelle (3), mit je 3—∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten. Griffel getrennt. Kapsel einfächerig, dreiklappig; Samen mit Arillus und Nährgewebe. — ☉ und ♃ Kräuter oder ♄ mit ◎, gezähnten oder geteilten Blättern; Nebenblätter + oder 0. Blüten axillär, einzeln oder traubig oder cymös. — 105 subtrop., trop., größtenteils Amer. — *Turnera* (70 trop. Amer., nur wenige Afr. und As.); *T. diffusa* (Mexiko und Antillen) var. *aphrodisiaca* (Mexiko) liefert die als Aphrodisiacum geschätzte Herba Damianae.

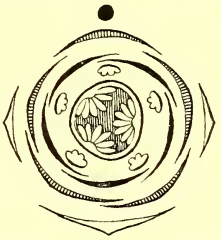


Fig. 339. *Turnera ulmifolia.* Diagramm der Blüte. — Nach Urban.

Fam. **Malesherbiaceae.** Blüten ☿, ⊕, mit röhriger Achse, die in einen extrastaminalen Diskuskranz und ein Gynophor ausgeht, fünfgliedrig, haplostemon; Staubblätter dem Gynophor eingefügt. Karpelle (3) mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten; Griffel 3 oder 4, unter der Spitze des Fruchtknotens eingefügt. Kapsel häufig in den Kelchblättern eingeschlossen. Samen ohne Arillus. — Kräuter oder Halbsträucher mit alternierenden, meist stark behaarten, einfachen, oft tief eingeschnittenen Blättern; Nebenblätter 0. Blüten traubig oder cymös. — *Malesherbia* (30 Peru und Chile).

Fam. **Passifloraceae.** Blüten (Fig. 340) ☿ oder ♂ ♀, ⊕, mit mannigfach gestalteter, häufig mehr oder weniger röhriger und vielfach in Effigurationen ausgehender Achse. Kelchblätter meist 5, seltener 3—8, Blumenblätter 5, seltener 3—8, selten 0. Staubblätter seltener ∞, meist 5 oder 4—8, der zylindrischen Achsenverlängerung eingefügt. Karpelle (3—5), meist mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten. Kapsel oder Beere. Samen zusammengedrückt, meist mit Arillus und Nährgewebe. — Kräuter oder ♄, häufig kletternd, mit ungeteilten, meist gelappten, selten gefiederten Blättern. Nebenblätter + oder 0. Häufig Nektarien an den Blättern. Blüten einzeln oder traubig oder cymös. Die Ranken entsprechen nach ihrer Stellung Infloreszenzen (Fig. 341). Tracheiden meist mit Hoftüpfeln. — 390 calid, meist Amer. und Afr. — ***Passiflora*** (über 300 meist Amer.); *P. edulis*, *P. foetida*, *P. quadrangularis*, *P. coerulea* und *P. laurifolia* (Amer.) liefern wohlschmeckende Früchte, Grenadillas. — *Adenia* (50 trop. Afr. u. As.), meist hochkletternde Kräuter oder Sträucher; *A. globosa* (Steppen Deutsch-Ostafr.) dagegen mit dickfleischigem Stamm, rankenlos. —

— *Echinothamnus* (1) *Pechuelii* (Südwestafr.), sparriger, Felsritzen bewohnender Strauch.

Fam. **Achariaceae.** Blüten ♂ ♀, drei- bis fünfgliedrig, ⊕, monöcisch. Blumenblätter (3—5), Staubblätter ebensoviel, mit dem Grunde der Blumenkrone vereint. Karpelle

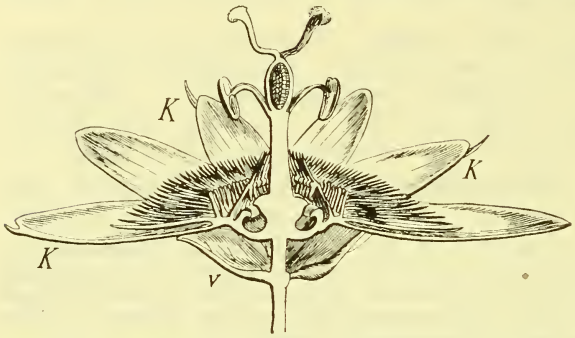


Fig. 340. *Passiflora coerulea.* Längsschnitt durch die Blüte: *v* Vorblatt, *K* Kelch. — Nach Baillon.

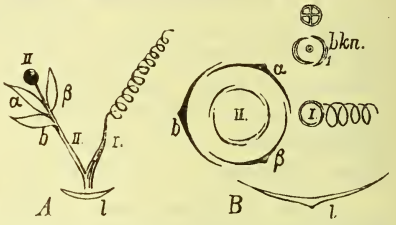


Fig. 341. Aufriß *A* und Grundriß *B* der Blütenstellung von *Passiflora coerulea: l* Laubblatt, *I* Ranke aus *l*, *II* Blüte mit Involukrum (*b*, *α*, *β*), *bkn* Beiknospe. — Nach Eichler.

wie bei vorigen. Kapsel drei- bis fünfklappig. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Kräuter oder Halbsträucher mit einfachen oder gelappten Blättern. Blüten einzeln oder zu wenigen axillär. Tracheiden einfach getüpfelt. — 3 Südafr. — *Acharia* (1 Südafr.).

7. Unterreihe ***Papayineae.*** Gynaeceum frei in röhriger oder glockiger Achse. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend. Reich verzweigtes System gegliederter Milchsaftschläuche in allen Teilen der Pflanzen.

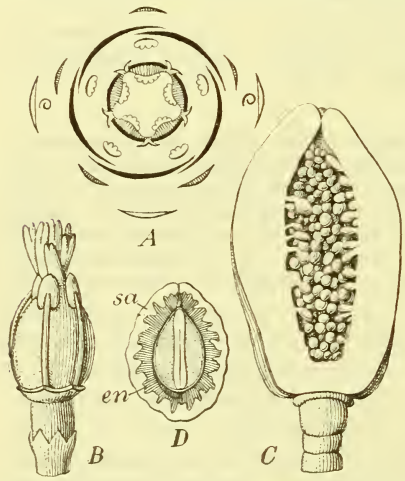


Fig. 342. *Carica papaya.* *A* Diagramm der Blüte der f. *Eupapaya.* *B* ♀ Rückschlagsblüte ohne Blumenkrone der f. *Forbesii.* *C* Frucht dieser Form im Längsschnitt. *D* Samen im Längsschnitt; *sa* Sarcotesta, *en* Endotesta. — Nach Solms.

Fam. **Caricaceae.** Blüten fünfgliedrig, diplostemon, ♂ ♀, ⊕, mit röhriger oder glockiger Achse. Blumenblätter in den ♂ Blüten zu einer langen, in den ♀ Blüten zu kurzer Röhre vereint. Karpelle (3—5), mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten, und mit freien Griffeln. Beere. Samen ∞, mit Nährgewebe. — ♄ mit einfachen oder handförmigen oder gefingerten Blättern ohne Nebenblätter und mit achselständigen Blütenständen. — Reich verzweigte und gegliederte Milchsaftschläuche. — 28 trop. Amer., 2 Afr. — ***Carica*** (21) (Fig. 342); ***C. papaya,*** Melonenbaum (wildwachsend nicht bekannt, wohl sicher als Bastard verschiedener Arten in Westindien entstanden!), jetzt in den Tropen der Erde überall kultiviert, liefert eßbare Früchte. Der Milchsaft enthält das Ferment Papaïn, welches Eiweiß peptonisiert und frisches Fleisch schnell weich macht, auch frische Milch gerinnen läßt. — *Cylicomorpha* (2 trop. Afr.).

8. Unterreihe ***Loasineae.*** Gynaeceum meist in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend oder selten fehlend.

Fam. **Loasaceae.** Blüten (Fig. 343 u. 344) ☿, mit röhriger, kreiselförmiger oder verkehrt-kegeliger Achse. Kelchblätter 5 (selten 4, 6, 7), Blumenblätter ebensoviel, sehr selten vereinigt, häufig konkav, Staubblätter ∞, vor den Blumenblättern, bisweilen nur zwei oder fünf, die vor den Kelchblättern stehenden häufiger in Staminodien oder Nektarienschüppchen umgewandelt; Karpelle (3—7), mit je 1—∞ Samenanlagen mit einem Integument am Scheitel des Fruchtknotens oder meist an parietalen Placenten. Kapsel gerade oder spiralig gedreht, meist fünf- bis siebenklappig. Samen mit Nährgewebe. — Kräuter,

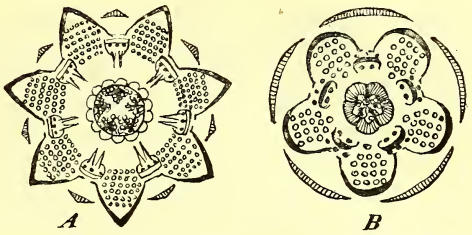


Fig. 343. *Loasaceae.* Diagramme. *A Cajophora Orbignyana. B Blumenbachia Hieronymi.* — Nach Urban.

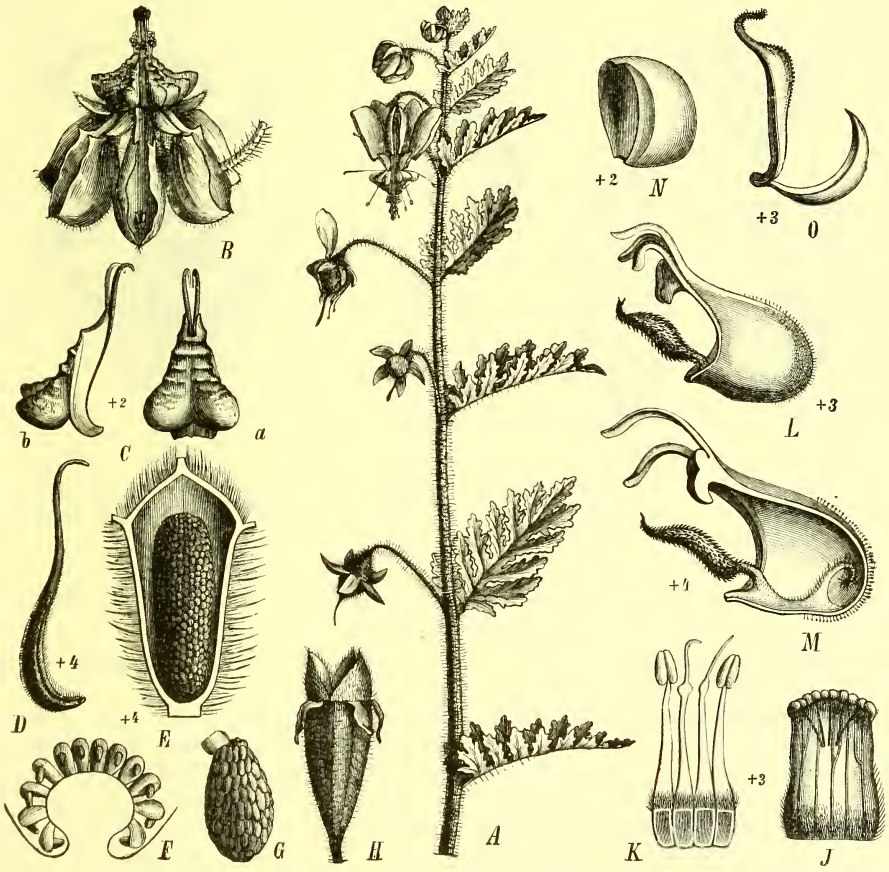


Fig. 344. *Loasaceae. A—H Loasa urens. A* Habitus, *B* Blüte, *C* Schuppe von hinten und von der Seite, *D* inneres Staminodium von der Seite, *E* Placenta mit Samenanlagen, *F* dieselbe im Querschnitt, *G* Samen, *H* aufgesprungene Kapsel, die drei Klappen zeigend. *J* Schuppe von *Loasa fruticosa* von hinten. *K* innere Staminodialgruppe von *Loasa chilensis. L* Schuppe von *Scyphanthus elegans* von der Seite, *M* dieselbe im Längsschnitt. *N* Schuppe von *Cajophora cymbifera* von der Seite, *O* inneres Staminodium von der Seite. — Nach Urban und Gilg.

selten Sträucher, bisweilen windend, mit abwechselnden oder gegenständigen, ganzrandigen oder gelappten oder fiederspaltigen Blättern ohne Nebenblätter. — Meist mit Häkchen versehene Haare, vielfach auch Brennhaare. — 250 im trop., subtrop. und temp. Amer. — *Loasa* (90). — *Mentzelia* (60). — *Blumenbachia* (4). — *Cajophora* (50); *C. lateritia*, Zierpflanze. — *Kissenia* (1) *spathulata* (als einzige Ausnahme) in der alten Welt (Deutsch-Südwestafrika, Somaliland, Südarab.).

9. Unterreihe ***Datiscineae.*** Gynaeceum in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint. Nährgewebe sehr sparsam. Embryo Öl oder Proteinstoffe enthaltend. Blüten in Trauben.

Fam. **Datiscaceae.** Blüten ♂ ♀, meist zweihäusig, selten ☿; ♂ Blüten: Kelchblätter 3—9. Blumenblätter 0 oder 8, Staubblätter 4—25; ♀ und ☿ Blüten: Blütenhüllblätter 3—8, Karpelle (3—8), unterständig, mit wandständigen Placenten. Griffel frei. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit ∞ kleinen Samen. Nährgewebe sparsam. — Kräuter oder ♄ mit einfachen oder gefiederten

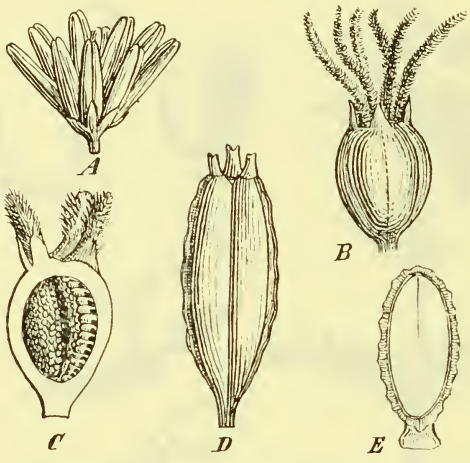


Fig. 345. *Datisca cannabina*. *A* ♂ Blüte. *B* ♀ Blüte. *C* Gynaeceum im Längsschnitt. *D* Frucht. *E* Samen im Längsschnitt. — Nach Warburg.

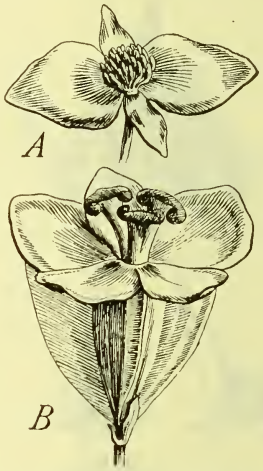


Fig. 346. *Begonia incarnata*. *A* ♂, *B* ♀ Blüte, — Nach Baillon.

Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, traubig. — 4 calid., temp. — *Datisca* (2); *D. cannabina* (Fig. 345) im Orient.

10. Unterreihe ***Begoniineae.*** Wie vorige; aber Nährgewebe fehlend. Blüten in Dichasien oder Wickeln.

Fam. **Begoniaceae.** Blüten (Fig. 346, 347) unsymmetrisch, ♂ ♀, einhäusig. ♂ Blüten: Nur selten Kelchblätter 5, Blumenblätter 5, häufig Kelchblätter 2, Blumenblätter 2—6 oder 0; Staubblätter ∞. ♀ Blüten: Blütenhüllblätter 5—2 (bisweilen 3+3 oder 8). Karpelle meist (3), selten (4—5), unterständig; Griffel frei. Fruchtknoten mit wandständigen oder eingebogenen und von der Mitte an wieder zurückgebogenen Placenten, mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel, selten Beere; Samen klein; Nährgewebe 0. — Kräuter oder Halbsträucher, auch Knollengewächse, mit ◎ schiefen, häufig gelappten, bisweilen gefingerten Blättern; Nebenblätter +. Blüten in Dichasien oder Wickeln. — 420 calid., ausgenommen Austral. — ***Begonia*** (über 400); viele Arten wegen ihrer schönen Blätter und Blüten kult., besonders die sog. »Knollenbegonien«.

11. Unterreihe ***Ancistrocladineae.*** Gynaeceum in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage. Nährgewebe der Samen zerklüftet, stärkehaltig.

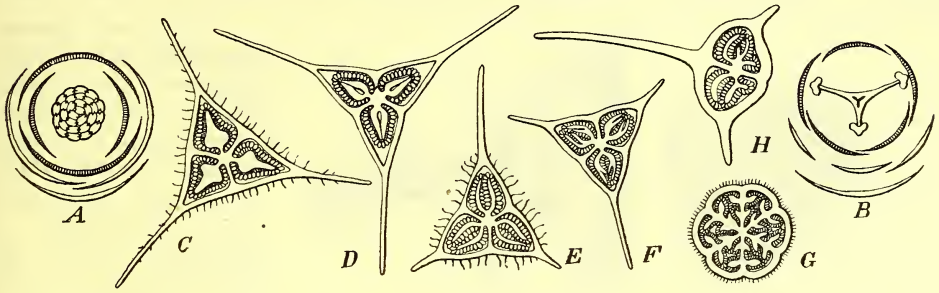


Fig. 347. *Begonia.* *A* u. *B* *B. pannosa*, Diagramm der ♂ und ♀ Blüte. *C*—*G* Querschnitte durch Fruchtknoten: *C* *B. tenera*, *D* *B. maculata*, *E* *B. ulmifolia*, *F* *B. Gaudichaudii*, *G* *B. baccata*, *H* *B. rubrovenia*. — Meist nach Warburg.

Fam. **Ancistrocladaceae.** Blüten ☿, ⊕, epigynisch. Kelchblätter fünf. Blumenblätter fünf, am Grunde etwas vereint. Staubblätter 5—10. Karpelle (3?); nur ein Fach mit einer grundständigen Samenanlage mit zwei Integumenten. Nuß mit einem kugeligen Samen. — Kletternde Lianen mit lanzettlichen, ganzrandigen Blättern und kleinen, in Trauben oder Rispen stehenden Blüten, die Blütenstände häufig mit Ranken. — *Ancistrocladus* (8 trop. Westafr., trop. Asien).

28. Reihe **OPUNTIALES.** Blüten hemizyklisch, heterochlam., mit ∞ ֍ Kelch-, Blumen-, Staubblättern an röhriger Achse und 4—∞, einen unterständigen Fruchtknoten bildenden Karpellen. — Sukkulente Gewächse.

Der Ansicht Schumanns, daß diese Reihe phylogenetisch zu den Aizoaceae (Reihe 17, Centrospermae) in Beziehung stehe, schließe ich mich an.

Fam. **Cactaceae.** Blüten (Fig. 348) ☿, ⊕, bisweilen etwas ·|·, mit oft langer, röhriger Achse. Kelch- und Blumenblätter ∞, ineinander übergehend. Staubblätter ∞. Karpelle (4—8); ein Griffel; Fruchtknoten meist einfächerig, mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten. Halbfrucht eine Beere mit ∞ Samen. Nährgewebe sparsam oder 0. Embryo gerade oder gekrümmt mit bisweilen sehr kleinen Keimblättern. — Meist sukkulente Pflanzen, selten mit flachen oder zylindrischen Blättern, in der Regel mit fleischigem Stamm, mit rippenartig hervortretenden Orthostichen oder höckerförmig vorspringenden Blattpolstern; Blätter meist frühzeitig abfallend; Blattpolster oft filzig und mit Dornen (umgebildeten Blättern der Achselsprosse) besetzt (Fig. 349). Blüten meist den

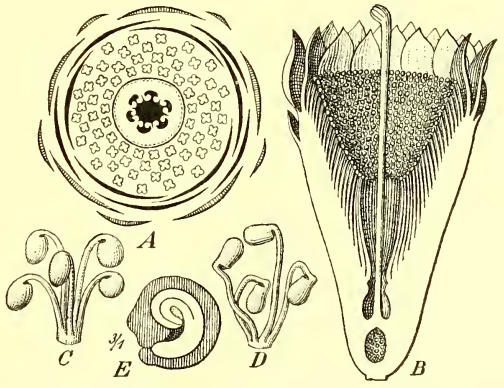


Fig. 348. *Cactaceae.* *A* *Opuntia*, Diagramm. *B* *Pilocereus Houlletii*, Blüte im Längsschnitt. *C* *Echinopsis Eyriesii*, Gruppe von Samenanlagen mit langem Funikulus. *D* dasselbe von *Phyllocactus acuminatus.* *E* *Opuntia camanchica*, reifer Samen im Längsschnitt. — Meist nach K. Schumann.

Blattpolstern aufsitzend. — 1500 temp.—calid. Am., wenige in Afr. und Madagaskar.

Unterfam. ***Peireskioideae.*** Blätter flach, bleibend. Dornen ohne Widerhäkchen. Samenanlagen an kurzem Funikulus. — *Peireskia* (11 trop. Am.).

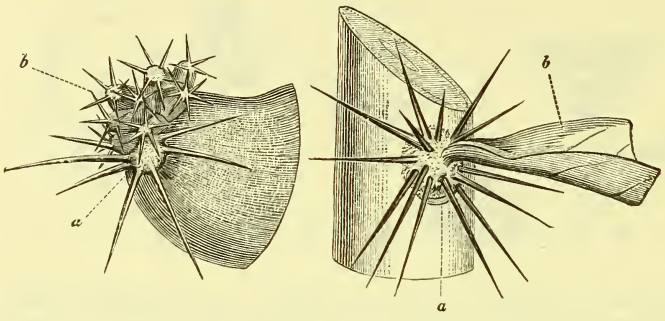


Fig. 349. *A Echinocactus: a* entspricht einer Blattspreite; *b* ist die auf das Blatt verschobene Achselknospe mit Seitensproß. *B Peireskia: b* ist ein Laubblatt auf einem kurzen, stacheligen Zweige, der von einem nun abgefallenen Laubblatt gestützt wurde, dessen Narbe bei *a* zu sehen ist. — Nach Warming.

Unterfam. ***Opuntioideae.*** Stamm häufig gegliedert, mit flachen Gliedern. Blätter klein, in der Jugend abfallend. Dornen mit Widerhäkchen. Samenanlagen an kurzem Funikulus. — ***Opuntia*** (150); ***O. ficus indica,*** Feigenkaktus (Zentralam.; in der alten Welt, besonders im Mediterrangebiet, eingebürgert); Früchte eßbar. — *Nopalea* (5 Zentralamer.); *N. coccinellifera*, viel in Mexiko und auf den Kanaren kultiviert, da auf ihr die Cochenille-Schildlaus *(Coccus cacti)* hauptsächlich lebt.

Unterfam. ***Cereoideae.*** Blätter sehr klein, schüppchenförmig, bald abfallend; Dornen ohne Widerhäkchen. Samenanlagen an langem Funikulus.

A. Blütenachse langröhrig.

§ **Echinocacteae.** Blüten in den Areolen oder am Scheitel der Höcker. — *Cereus* (200); *C. giganteus* (Zentralam.), Riesenkaktus, bis 20 m hoch; *C. grandiflorus* und *C. nycticalus* (Zentralam.), »Königin der Nacht«. — *Cephalocereus* (4); *C. senilis*, »Greisenhaupt«. — *Phyllocactus* (12 trop. Am.); *Ph. phyllanthus*, häufig wegen seiner schönen Blüten im Zimmer kultiviert. — *Epiphyllum* (1); *E. truncatum* (Brasil.) wegen der schönen Blüten häufig kultiviert. — *Melocactus* (30). — *Echinocactus* (400); *E. (Anhalonium) Williamsii* und *E. Lewinii* (beide Mexiko, »Pellote«, »Peyote«) sind stark giftig und werden von den Eingeborenen als narkotische Berauschungsmittel genossen.

§ **Mamillarieae.** Blüten am Grunde der Höcker. — *Mamillaria* (über 600).

B. Blütenachse kurz.

§ **Rhipsalideae.** Stengel stielrund oder verbreitert und gekerbt, mit kleinen, schuppenförmigen Blättern und seitlichen, kleinen Blüten. Beere erbsengroß. — ***Rhipsalis*** (50); *Rh. cassytha*, von Bäumen der Urwälder herabhängend, im trop. Am. und Afr. weit verbreitet.

β) **Die Blüten sind zyklisch und die Versenkung des Gynaeceums in die hohle Blütenachse ist allgemein; die Verwachsung des Gynaeceums mit der Blütenachse oder dem Rezeptakulum wird vorherrschend.**

29. Reihe **MYRTIFLORAE.** Blüten zyklisch, heterochlam., selten apopetal, haplostemon oder diplostemon (bisweilen verbunden mit Spaltung), selten ·|·, mit ± konkaver Achse und 2—∞ zu einem selten freien, meist mit der Achse

(Rezeptakulum) zusammenhängenden Fruchtknoten vereinten Karpellen, seltener mit einem freien Karpell. — Kräuter und ♄, häufig mit bikollateralen Leitbündeln.

1. Unterreihe ***Thymelaeineae.*** Blüten mit schüsselförmiger oder röhriger Achse (wenigstens in den ☿ und ♀ Blüten) und 2—4 zu einem freien Fruchtknoten vereinigten Karpellen, ⊕. — Meist ♄, selten Kräuter mit ungeteilten Blättern.

Fam. **Geissolomataceae.** Blüten ☿, viergliedrig, mit flach schüsselförmiger Achse. Kelchblätter dachig. Blumenblätter 0. Staubblätter 8. Karpelle (4) mit je zwei von der Spitze des Faches herabhängenden Samenanlagen. Ein Griffel. Kapsel vierfächerig, in jedem Fach mit einem Samen oder überhaupt mit nur einem Samen. Nährgewebe fleischig. Embryo zylindrisch. — Kleiner Strauch mit gegenständigen, immergrünen, ganzrandigen Blättern und in deren Achseln stehenden Einzelblüten. — *Geissoloma* (1 südwestl. Kapland).

Fam. **Penaeaceae.** Blüten mit becherförmiger Achse, haplochlam., haplostemon, viergliedrig, ☿. Blütenhüllblätter klappig. Staubblätter mit den Blütenhüllblättern abwechselnd. Karpelle (4), mit je 2—4 aufsteigenden Samenanlagen mit einem Integument. Ein Griffel. Kapsel fachspaltig, mit einsamigen Fächern. Nährgewebe 0. Embryo dickfleischig, kurz zweilappig. — Sträucher mit kleinen, lederartigen, ganzrandigen, gegenständigen Blättern und in den oberen Blattachseln sitzenden Einzelblüten. — 22 in der Kapkolonie. — *Penaea* (10).

Fam. **Oliniaceae.** Blüten ☿, vier- bis fünfgliedrig, mit zylindrischer Achse. Kelchblätter korollinisch. Blumenblätter kleiner, klappig, behaart. Staubblätter in einem Kreise vor den Blumenblättern. Karpelle (3—5), mit je 2—3 zentralwinkelständigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Ein Griffel, kurz. Steinfrüchte, mit fünf- bis einsamigen Steinkernen. Nährgewebe 0. Embryo mit gefalteten Keimblättern. — Kleine ♄ mit gegenständigen, ganzrandigen, lederartigen Blättern und kleinen Blüten in Trugdolden am Ende der Zweige. — *Olinia* (6 von Abyssinien bis zum Kapland).

Fam. **Thymelaeaceae.** Blüten (Fig. 350, 351) mit becherförmiger oder röhriger Achse, heterochlam. oder apopetal, diplostemon oder haplostemon, 5—4-gliederig. Karpelle (5—4—3—2) oder meist 1 mit je einer hängenden Samenanlage; ein Griffel. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade, mit fleischigen Keimblättern. — ♄ oder Bäume, selten Kräuter mit festem, netzartigem Bast, ganzrandigen, ⊚ oder gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und einzelnen oder in Ähren oder Trauben stehenden Blüten. — Markständiges Siebgewebe meist vorhanden. — 460 temp., calid.

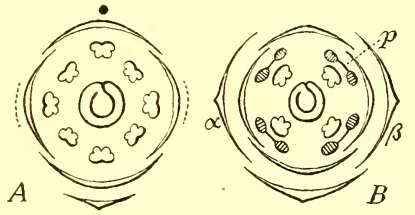


Fig. 350. *Thymelaeaceae.* Diagramme. *A Daphne mezereum. B Struthiola erecta;* α, β Brakteolen, *p* Blumenblätter. — Nach Eichler.

Unterfam. ***Octolepidoideae.*** Blüten diplostemon, mit napfförmiger Achse. Kelchblätter 4—5. Blumenblätter 4—5, bis zum Grunde geteilt. Karpelle (4—5), mit je einer hängenden Samenanlage. Kapsel lederartig, fachspaltig aufspringend, in jedem Fache mit einem spindelförmigen Samen. Nährgewebe 0. — Schleimzellen in Mark und Rinde. Markständiges Siebgewebe 0. — *Octolepis* (5 trop. Afr.).

Unterfam. ***Aquilarioideae.*** Blüten diplostemon oder haplostemon, mit schuppenförmigen Blumenblättern. Karpelle (2) oder selten (3), mit je einer Samenanlage. Zweifächerige Kapsel fachspaltig. — Markständiges Siebgewebe +. — *Aquilaria* (6); *A. agallocha* (Ostind.) u. a. A. liefern das wohlriechende, zum Räuchern verwendete Adlerholz, Lignum Aloës. — *Brachythalamus* (2 Neu-Guinea).

Unterfam. ***Phalerioideae.*** Blüten diplostemon, mit schuppenförmigen Blumenblättern oder apopetal. Karpelle (2) mit je einer Samenanlage. Steinfrüchte mit 2 (oder 1) Kernen. — Markständiges Siebgewebe +. — Trop. Afr., As. — *Phaleria* (15 ind.-mal.; Nord-Austral.).

Unterfam. ***Thymelaeoideae.*** Blüten diplostemon oder haplostemon, selten hemistemon, mit schuppenförmigen Blumenblättern oder apopetal. Ein Karpell mit einer Samenanlage. Halbfrüchte nuß- oder steinfruchtartig. — Markständiges Siebgewebe +. — ***Daphne*** (50 Eur., As.); ***D. mezereum*** (Fig. 351), Kellerhals, Seidelbast (temp. Eur., As.), liefert die früher off. Cortex Mezerei; *D. laureola* (Mittel- und Südeuropa); *D. cneorum* (Europa, alpin). — *Lagetta* (3); *L. lintearia* (West-ind.) mit zartem, spitzenähnlichem Bastgewebe. — Arten von *Rhamnoneuron* (1 Tonkin), *Wikstroemia* (20 Ostas., indisch-malay.) liefern zähe Fasern für Papier; von ***Edgeworthia*** (2 Ostindien, China, Japan) ***chrysantha*** (in Japan kult.) stammt das Material für das vortreffliche japanische Mitsumatapapier. — *Gnidia* (90 trop. Afr. u. As.). — *Thymelaea* (20 medit.); *Th. passerina* (= *Pass. annua*) auch in Deutschland als Unkraut. — *Passerina* (4 südw. Kapl.). — ***Pimelea*** (80 Austral., Neuseeland, Neu-Guinea, Timor); viele Arten mit prächtigen, duftenden Blüten in den Gewächshäusern kultiviert.

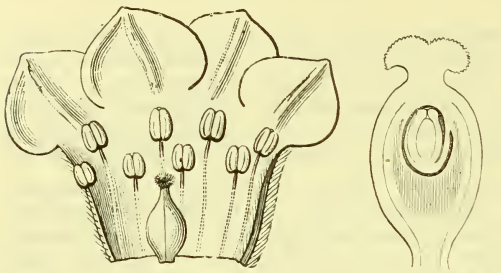


Fig. 351. *Daphne mezereum.* *A* aufgeschnittene Blüte. *B* Fruchtknoten im Längsschnitt; die längsgestrichelte Region unter der hängenden Samenanlage ist ein ganz lockeres Gewebe. — Nach Warming.

Unterfam. ***Drapetoideae.*** Blumenblätter 0. Ein Karpell. 4 Staubblätter zwischen den Kelchblättern und 4—8 vor denselben. — Markständiges Siebgewebe fehlt. — Winzige moosartige Pflänzchen. — *Drapetes* (5 ⚹), antarktisch.

Fam. **Elaeagnaceae.** Blüten (Fig. 352) mit becherförmiger oder in den ♂ Blüten mit flacher Achse, apopetal, haplostemon oder diplostemon, meist viergliederig, ☿ oder ♂ ♀. Ein Karpell mit einer vom Grunde aus aufsteigenden Samenanlage. Nuß von der fleischigen Blütenachse eingeschlossen. Nährgewebe schwach oder 0. Embryo gerade, mit dickfleischigen Keimblättern. — ♄ mit ◎ oder gegenständigen, ganzrandigen Blättern und einzeln oder in Trauben oder Ähren stehenden Blüten. — 16 temp.—calid. — ***Elaeagnus*** (12 ⚹), mehrere Arten als auffallende Ziersträucher in Gärten kultiviert. — ***Hippophaës*** (2); *H. rhamnoides*, diöcisch (Eur., As.). — *Shepherdia* (3 Nordam.).

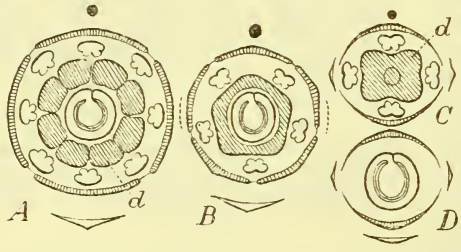


Fig. 352. *Elaeagnaceae.* Diagramme: *A Lepargyrea canadensis*, hermaphroditisch gedacht. *B Elaeagnus angustifolia*, 5-zählig. *C, D Hippophaës rhamnoides*, ♂ und ♀ Blüte; *d* Diskus. — Nach Eichler.

2. Unterreihe ***Myrtineae.*** Blüten mit röhriger Achse und 2–∞, zu einem selten freien, meist mit der Achse zusammenhängenden Fruchtknoten vereinten Karpellen. Samenanlagen mit einem Integument. — Kräuter oder ♄ mit ◎ oder häufiger mit gegenständigen Blättern.

Fam. **Lythraceae.** Blüten heterochlam. oder apopetal, 3—16-, meist 4—6-gliederig, ☿, ⊕ oder ·|·. Blütenachse schüsselförmig bis langröhrig. Kelchblätter klappig, mit Nebenblättern zwischen ihnen; Blumenblätter am Rande der

hohlen Achse, bisweilen 0. Staubblätter doppelt soviel als Blumenblätter oder $1-\infty$, etwas tiefer als die Blumenblätter. Karpelle (2—6), mit je ∞—2 Samenanlagen; Fruchtknoten frei, meist 2—6-, selten einfächerig, mit einer wandständigen Placenta. Ein Griffel. Kapsel. Samen ohne Nährgewebe. — Kräuter und ♄ mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter klein; Blüten in Trauben oder Dichasien oder Rispen. — Markständiges Siebgewebe. — 450 temp.—calid., zahlreich in Amer.

§ **Lythreae.** Scheidewände des Fruchtknotens oberwärts unvollständig. — *Ammannia* (20 calid.). — *Peplis* (3 ☼). — ***Lythrum*** (25) (Fig. 353); *L. salicaria,* in Mitteleuropa auf Wiesen oft bestandbildend, mit trimorphen Blüten (Fig. 354). — ***Cuphea,*** mit ·|· Blüten (200 Amer. calid.). — *Physocalymma* (1) *scaberrimum* (trop. Südam.) liefert das Brasilianische Rosenholz.

§ **Nesaeeae.** Scheidewände des Fruchtknotens vollständig. — *Heimia* (2 Amer.). — ***Lagerstroemia*** (30 trop. u. östl. As., Malesien, Austral.); ***L. indica*** (As. calid.), prächtiger Zierstrauch. — ***Lawsonia*** (1) ***inermis*** (Nordafr. bis Ostind., im Orient kult.) liefert aus den Blättern den rotgelben Farbstoff Henna.

Fam. **Sonneratiaceae.** Blüten heterochlam. oder apopetal, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenachse glockig. Kelchblätter 4—8. Blumenblätter 4—8 oder 0. Staubblätter ∝. Karpelle (4—15), mit der hohlen Achse vereint. Ein Griffel. Fruchtknoten gefächert, mit ∞ Samenanlagen. Halbfrucht kapsel- oder beerenartig; Samen ∞, ohne Nährgewebe. — ♄ mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten meist ansehnlich. — 12 trop. Afr., As. — ***Sonneratia*** (6); *S. caseolaris* in Mangrovewäldern im trop. As. u. Ostafr., mit aufrechten Atmungswurzeln.

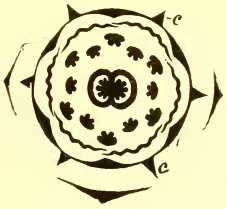


Fig. 353. *Lythrum salicaria.* Diagramm. — Nach Warming.

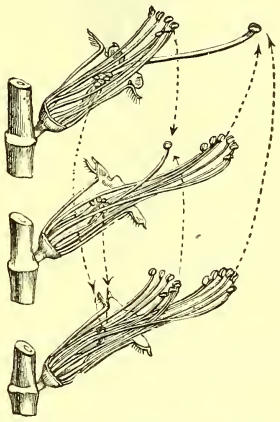


Fig. 354. *Lythrum salicaria.* Trimorphismus der Blüten. Die eine Seite der Blütenhülle ist bei allen drei Blüten weggeschnitten. *A* ist langgriffelig, *B* mittelgriffelig und *C* kurzgriffelig. Durch die Pfeile und punktierten Linien werden die besten (»legitimen«) Kreuzungsarten angegeben. — Nach Darwin.

Fam. **Punicaceae.** Blüten (Fig. 355 u. 356) heterochlam., ☿, ⊕. Blütenachse kreiselförmig. Kelchblätter 5—7. Blumenblätter 5—7. Staubblätter ∞. Karpelle (9) mit ∞ Samenanlagen, in 2—3 Kreisen übereinander, mit der Achse völlig vereint. Ein Griffel. Halbfrucht beerenartig, mit vielsamigen Fächern. Samen groß, kantig, mit saftreicher Schale, ohne Nährgewebe. — ♄ mit ganzrandigen Blättern. Blüten achselständig, ansehnlich. — Markständiges Siebgewebe. — ***Punica*** (2); ***P. granatum,*** Granatapfelbaum (medit. bis Himalaja, jetzt überall in den Trop. u. Subtrop. kult. und verwildert); off. die gerbstoff-

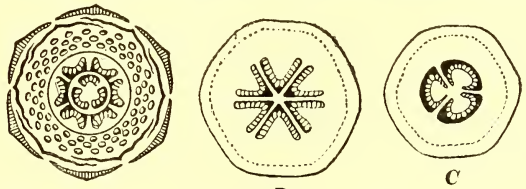


Fig. 355. *Punica granatum.* *A* Diagramm, in dem die beiden Stockwerke des Fruchtknotens in eine Ebene verlegt sind. *B* Querschnitt durch das obere, *C* durch das untere Stockwerk des Fruchtknotens. — Nach Eichler und Niedenzu.

reiche Stamm- und Wurzelrinde, Cortex Granati; *P. protopunica*, vielleicht Stammpflanze der vorigen, auf der kleinen Insel Sokotra.

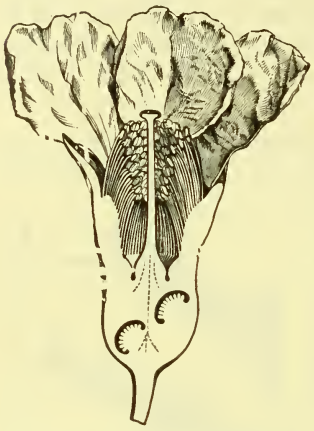


Fig. 356. *Punica granatum*, Blüte im Längsschnitt.

Fam. **Lecythidaceae.** Blüten heterochlam., selten apopetal, ☿. Blütenachse becherförmig. Kelchblätter meist 4—6, selten 2—3. Blumenblätter 4—6, selten mehr oder 0, dachförmig. Staubblätter ∞, in mehreren Kreisen, häufig teilweise steril, in der Knospe einwärts gebogen, am Grunde ± vereint. Karpelle (2—6, selten mehr) mit der Achse vereint, mit je ∞—1 umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel. Halbfrucht fleischig oder holzig. Samen ohne Nährgewebe. — ♄ mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. — Keine Sekretzellen oder Sekretlücken. Kein markständiges Siebgewebe. Rindenständige Gefäßbündel. — 130 trop.

Unterfam. ***Foetidioideae.*** Blumenblätter 0. Staubfäden sehr schwach vereint. — *Foetidia* (3 Madagaskar).

Unterfam. ***Planchonioideae.*** Blumenblätter +. Staubfäden alle bis zu derselben Höhe vereint. Beere ohne Deckel. — Paläotrop. — *Barringtonia* (60 von Mossambik bis Samoa).

Unterfam. ***Napoleonoideae.*** Blumenblätter 0. Die äußeren Staubblätter als Staminodien entwickelt und untereinander zu einer Staminodialkrone vereint. Beere ohne Deckel. — *Napoleona* (7 trop. Afr.). (Fig. 357).

Fig. 357. *Napoleona cuspidata*. *A* Diagramm. *B* Blüte im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

Unterfam. ***Lecythidoideae.*** Blumenblätter +. Staubblätter vereint. Beere mit deutlichem Deckel, oder eine Deckelkapsel. — *Lecythis* (40 Südam.), mehrere Arten mit mandelartig schmeckenden Samen; *L. ollaria* mit topfartigen Früchten. — ***Bertholletia*** (2 trop. Südamer.; Fig. 358); *B. excelsa* und *B. nobilis* liefern eiweiß- und ölreiche, eßbare Samen, Paranüsse.

Fam. **Rhizophoraceae.** Blüten heterochlam., selten apopetal, meist ☿, ⊕. Kelchblätter 3—16, meist 4—8, klappig. Blumenblätter ebensoviel, selten 0. Staubblätter 8—∞, meist alle fertil. Karpelle meist (2—5), selten (3) oder (6), meist mit der becherförmigen Achse vereint, mit meist je 2, seltener 4—∞ herabhängenden, zentralwinkelständigen Samenanlagen. Fruchtknoten selten einfächerig. Halbfrucht 1—5-fächerig, meist mit einem Samen in jedem Fach. Embryo klein oder groß, bisweilen (bei den littoralen Arten) mit mächtigem, hypokotylem Stämmchen, welches den Scheitel der Halbfrucht durchwächst und, von der noch am Baum hängenbleibenden Halbfrucht und den Keimblättern sich lostrennend,

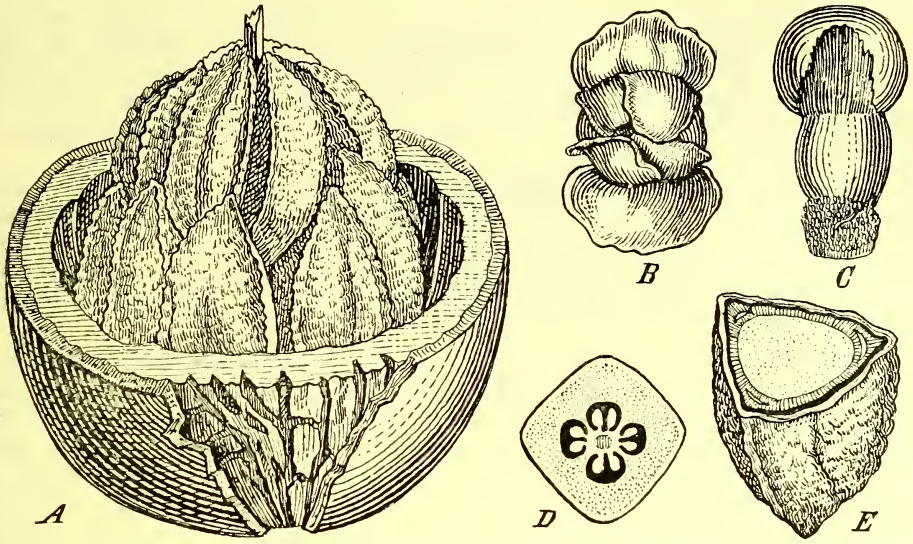


Fig. 358. *Bertholletia excelsa*. *A* Halbfrucht in der Mitte durchschnitten, die Anheftung der Samen zeigend. *B* aufgesprungene Knospe von unten gesehen. *C* Androeceum von vorn mit emporgehobenem Helm. *D* Fruchtknoten im Querschnitt. *E* Samen im Querschnitt. — Nach Berg und Humboldt u. Bonpland.

in den Schlamm heruntergefallen fortwächst (Fig. 359). — ♄ mit gegenständigen Blättern und hinfälligen Nebenblättern; seltener sind die Blätter zerstreut und ohne Nebenblätter. Blüten klein oder mittelgroß, einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen. — 60 trop.

Unterfam. ***Rhizophoroideae.*** Blüten epigynisch oder perigynisch. Ein Griffel. Beere, selten Kapsel. Samen mit Nährgewebe. Blätter gegenständig.

§ **Macarisieae.** Blüten perigynisch. Placenta unterhalb des Griffels unterbrochen. Samenanlagen mit Anhängsel. — *Weihea* (12 paläotrop.).

§ **Gynotrocheae.** Blüten epigynisch. Placenten in den Griffel übergehend. Samenanlagen ohne Anhängsel. — *Ceriops* (2 paläotrop., an Küsten). — ***Rhizophora*** (3); *Rh. mangle* Hauptbestandteil in den amerikanischen und westafrikanischen Mangroven; *R. mucronata* und *R. conjugata* Hauptbestandteil in den Man-

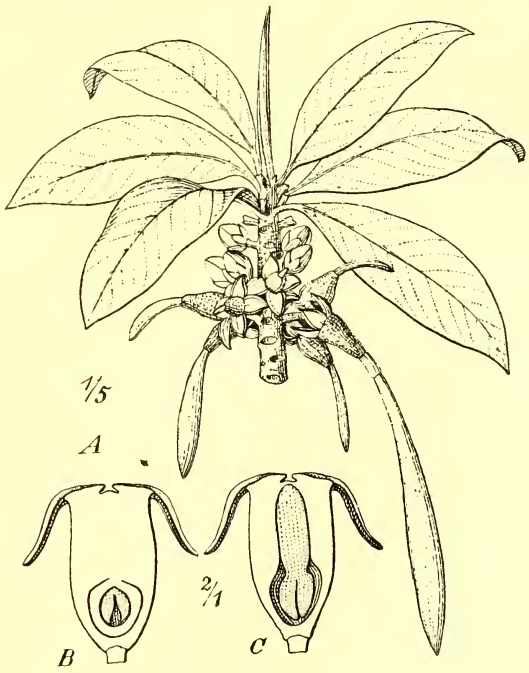


Fig. 359. *Rhizophoraceae*. *A Rhizophora conjugata*, Zweig mit Knospen, Blüten und keimenden Halbfrüchten. *B*, *C* *Bruguiera caryophylloides*, Entwicklung des Keimlings. In *B* ist der Keimling noch im Samen eingeschlossen, in *C* hat das Hypokotyl den Gipfel der Halbfrucht nahezu erreicht. — Nach Karsten und Schimper.

groven des trop. As., erstere auch im trop. Ostafrika; alle geben wertvolle Gerbrinde (Manglerinde). — ***Bruguiera*** (5 trop. As. bis Ostafr.); *B. gymnorrhiza*, wichtiger Mangrovenbaum. — Biologisch interessant sind die als Stützen und Atmungsorgane wirkenden Adventivwurzeln bei *Rhizophora*, ferner die Atmungswurzeln von *Ceriops* und die der Atmung dienenden Kniebildungen an den Wurzeln von *Bruguiera*.

Unterfam. ***Anisophylleoideae.*** Blüten epigynisch. Griffel 3—4. Samen ohne Nährgewebe. Steinfrucht oder Schließfrucht. Blätter wechselständig oder gegenständig, in jedem Paar sehr ungleich, ohne Nebenblätter. — *Anisophyllea* (5 paläotrop.). — ***Poga*** (1) ***oleosa*** (in Regenwäldern von Gabun und Kamerun) (»Angale, Mpoga«), lief. die Steinfrüchte »njore-njole«, deren Samen Speiseöl enthalten.

Fam. **Nyssaceae.** Blüten heterochlam., ☿, ♂ ♀, mit schüsselförmiger oder becherförmiger oder fast flacher Achse. Kelchblätter 5 oder mehr, bisweilen verkümmernd. Blumenblätter meist 5, klein, dachig, oder fehlend. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter oder weniger. Fruchtknoten unterständig, meist einfächerig, selten 6—10-fächerig, in jedem Fache mit je einer Samenanlage mit zwei Integumenten. — Sträucher mit abwechselnden Blättern. Blüten klein, die ♂ in Trauben, Dolden oder Köpfchen; ♀ Blüten einzeln. — 8 trop., subtrop.

Unterfam. ***Nyssoideae.*** Fruchtknoten einfächerig. Blüten sämtlich mit doppelter Blütenhülle. Griffel fadenförmig. — ***Nyssa*** (6 Ostindien, Ostas., atlant. Nordam.); ***N. silvatica*** (= *N. multiflora*) (südl. Nordam.) liefert aus dem Wurzelholz die in Wasser stark quellenden, in der Chirurgie verwendeten Tupelostifte.

Unterfam. ***Davidioideae.*** Fruchtknoten 6—10-fächerig. Blütenhülle der ♂ Blüten fehlend, bei den ♀ oder ☿ Blüten aus zahlreichen Blättern gebildet. Griffel konisch. — *Davidia* (1 Tibet, Zentralchina).

Fam. **Alangiaceae.** Blüten heterochlam., meist ☿. Kelchsaum abgestutzt, 4–10-zähnig. Blumenblätter 4—10, schmal, klappig. Staubblätter 4—10 oder 2—4 mal mehr, mit kurzen Staubfäden und langen Antheren. Fruchtknoten unterständig, 1—2-fächerig, in jedem Fach mit einer hängenden Samenanlage. Frucht steinfruchtartig, mit einem Samen. Samen mit fleischigem Nährgewebe. — Sträucher mit abwechselnden Blättern. Blüten in Trugdolden. — *Alangium* (21 paläotrop.)

Fam. **Combretaceae.** Blüten heterochlam. oder apopetal, ☿ oder ♂ ♀, ⊕, mit eiförmiger oder röhriger Achse. Kelchblätter 4—5 (selten 6—8). Blumenblätter 4—5 (selten 6—8) oder 0. Staubblätter 4—5—8—10, selten ∞. Zahl der Karpelle unsicher; ein Griffel; Fruchtknoten einfächerig mit 2—6 vom Scheitel herabhängenden Samenanlagen an meist langem Funikulus. Halbfrucht lederartig oder steinfruchtartig, häufig 4—5-flügelig, einsamig. Nährgewebe 0. Embryo mit kleinem Stämmchen. — ♄, oft kletternd, mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Trauben. — Markständiges Siebgewebe. — 450 trop. — *Lumnitzera* (2 Afr., As., Austral.). — *Laguncularia* (1) in trop. Strandwäldern. — ***Terminalia*** (150 trop.); ***T. catappa,*** schöner Zierbaum von Ostafr. durch Ostind. bis Neuguinea, lief. wohlschmeckende Samen und gerbstoffreiche Rinde; *T. chebula* (Ostind.), *T. belerica* (ind.-malay.) u. a. liefern in ihren Früchten die sehr gerbstoffreichen Myrobalanen. — ***Combretum*** (260 trop.) (Fig. 360). — ***Quisqualis*** (4 trop. Afr., As.); *Q. indica*, prächtige Liane der Tropen.

Fam. **Myrtaceae.** Blüten (Fig. 361 u. 362) heterochlam., ☿, ⊕. Kelch- und Blumenblätter meist 4—5. Staubblätter ∞, bisweilen in Gruppen vereint, selten in begrenzter Zahl. Karpelle (2—5—∞), mit der Achse vereint, mit je 8—1 Samenanlagen. Ein Griffel. Frucht verschieden. Samen meist ohne Nährgewebe. — ♄ mit abwechselnden oder gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. — Stets Sekretlücken. Markständiges Siebgewebe. — 2750 calid.

Unterfam. ***Myrtoideae.*** Blätter gegenständig. Halbfrucht beeren- oder steinfruchtartig. — ***Psidium*** (100); ***Ps. guajava*** (trop. Amer.), *Ps. jambosa* u. a. lief. angenehm schmeckende Früchte, Guayaven. — ***Myrtus*** (60); ***M. com-***

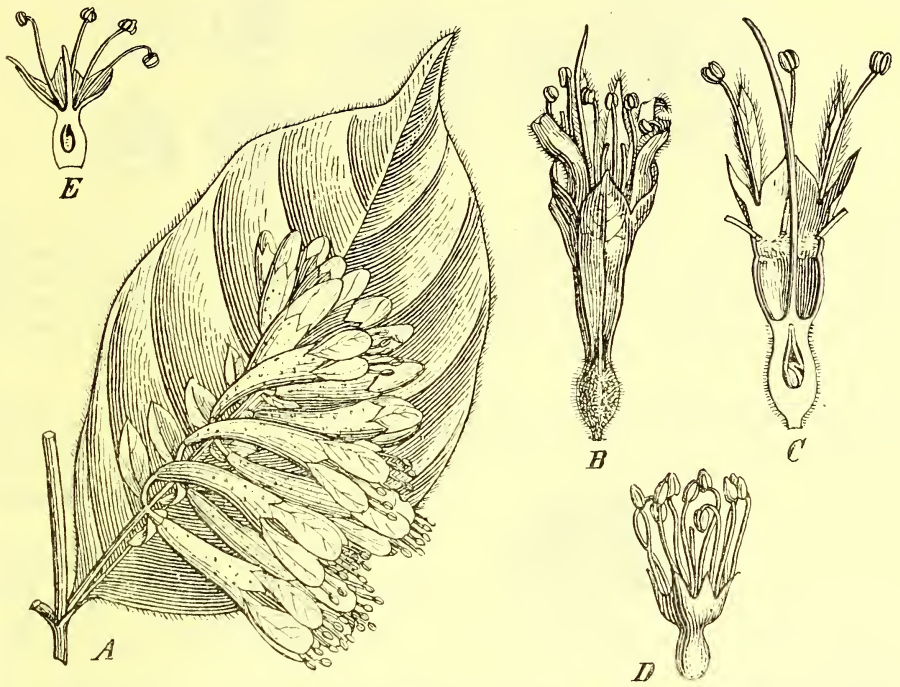


Fig. 360. *Combretaceae. A Combretum grandiflorum*, Zweig mit Blatt und Blütenstand. *B, C C. bracteosum. B* Blüte, *C* Blüte im Längsschnitt. *D, E Terminalia chebula. D* Blüte. *E* Blüte im Längsschnitt. — Nach Brandis.

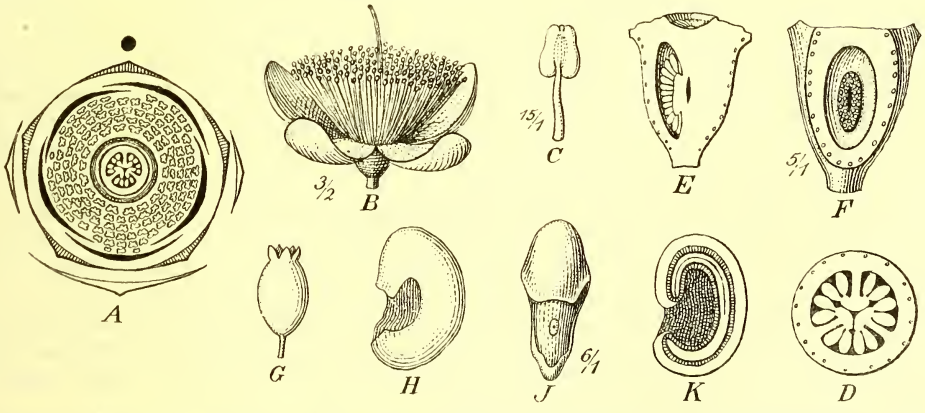


Fig. 361. *Myrtus communis. A* Diagramm. *B* Blüte. *C* Staubblatt. *D* Querschnitt, *E* Längsschnitt durch den Fruchtknoten. *F* ein Fach desselben vorn geöffnet und die Samenanlagen entfernt, um die ovale Placenta zu zeigen. *G* Halbfrucht. *H* Samen von der Seite, *J* von vorn, *K* im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

munis, Myrte (medit.). — ***Pimenta*** (5); ***P. officinalis*** (Antillen) liefert den Nelkenpfeffer oder das Englische Gewürz (unreife Frucht). — ***Eugenia***

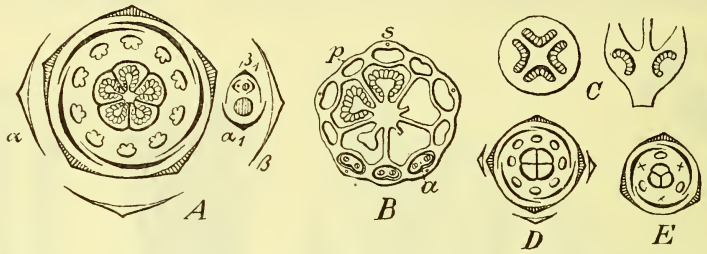


Fig. 362. *Myrtaceae. A—B Tibouchina. A* Diagramm der aus β geförderten Schraubel. *B* Querschnitt durch die Knospe von *A* in halber Höhe des Fruchtknotens, *s* die Stellen der Kelchblätter, *p* die der Blumenblätter, *a* die Durchschnitte der in den Längsfächern um den Fruchtknoten in der Knospenlage durch Einbiegen der Staubfäden extrors erscheinenden Antheren. *C Kibessia*, Fruchtknoten im Quer- und Längsschnitt. *D Rhexia virginica*, Diagramm einer 4-zähligen Blüte. *E Cassebeeria*, Diagramm einer 3-zähligen Blüte. — Nach Le Maout und Decaisne und Eichler.

(700); ***E. caryophyllata*** (Molukken) (= *Caryophyllus aromaticus, Jambosa caryophyllus)* ist die Stammpflanze der Gewürznelken, der off. Caryophylli (Blütenknospen) (Fig. 363); viele andere Arten lief. wohlschmeckendes Obst (Rosenäpfel, Jambusen).

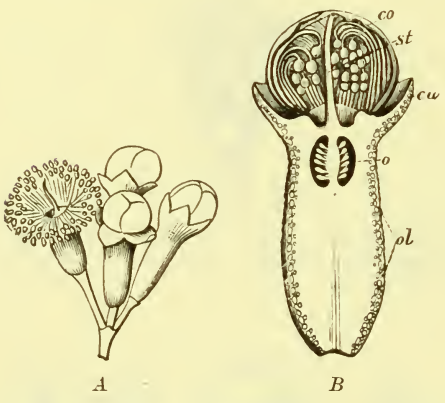


Fig. 363. *Eugenia caryophyllata. A* Blüten in natürl. Größe. *B* Knospe im Längsschnitt; *co* Calyptra (vergr.) — Nach Niedenzu.

Unterfam. ***Leptospermoideae.*** Blätter gegenständig oder ◎. Kapsel.

§ **Leptospermeae.** Fruchtknoten 2—5—∞-fächerig. Halbfrucht kapselartig, meist am Scheitel fachspaltig. — Austral., Ostind. — ***Leptospermum*** (25). — ***Callistemon*** (12). — ***Melaleuca*** (100); ***M. leucadendron*** (ind.-malay.) lief. das Kajeputöl (aus Blättern und Früchten destilliert). — *Metrosideros* (20 meist Austral., 1 Kapl.). — ***Eucalyptus*** (160 Austral.), oft mit auffallender Heterophyllie; ***E. corymbosa, citriodora*** u. a. A. liefern das Gummiharz Kino australe; ***E. globulus*** (südöstl. Austral.), über 100 m hoch werdend, ist der in allen subtropischen Gebieten angepflanzte »Fieberbaum«; ***E. amygdalina*** (Südaustr.), bis über 150 m hoch und 10 m im Durchmesser dick werdend, ist der höchste bekannte Baum; *E. microcorys* (Ostaustral.) liefert das ölhaltige, besonders zu Pflasterungen verwendete Tallow-Holz, *E. marginata* das rote, sehr widerstandsfähige Yarrah-Holz; ***E. occidentalis*** liefert die geschätzte, neuerdings im großen exportierte, sehr gerbstoffhaltige Malletrinde; von allen Arten wird aus den Blättern ein stark riechendes ätherisches Öl (Oleum Eucalypti) gewonnen, das vielfach technisch und medizinisch verwendet wird.

§ **Chamaelaucieae.** Fruchtknoten einfächerig. Halbfrucht meist einsamig. Sträucher mit kleinen Blättern. — Nur in Austral., mit den vorigen wesentlicher Bestandteil der Skrubs. — Etwa 140. — *Chamaelaucium* (11).

Fam. **Melastomataceae.** Blüten heterochlam., ☿, ⊕ (das Androeceum bisweilen ·|·), mit becherförmiger Achse, 3—∞-gliedrig. Kelch- und Blumenblätter gleichzählig. Staubblätter meist doppelt soviel wie Blumenblätter; Antheren meist durch Poren sich öffnend (Fig. 364). Karpelle meist isomer, selten oligomer, verwachsen, frei oder ± mit der Achse vereint; ein Griffel; Fruchtknoten meist gefächert,

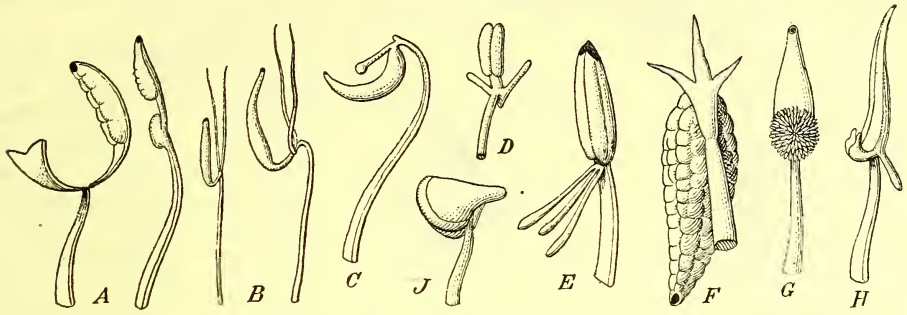


Fig. 364. *Melastomataceae.* Ausbildung der Staubblätter. *A Centradenia inaequilateralis, B Appendicularia thymifolia, C Meriania Glazioviana, D Diolena hygrophila, E Triolena scorpioides, F Omphalopus fallax, G Pogonanthera reflexa, H Medinilla javanensis, J Blakea Spruceana.* — Nach Krasser.

mit ∞ Samenanlagen, selten einfächerig. Frucht oder Halbfrucht. Kapsel oder Beere. Samen klein, ohne Nährgewebe. — Kräuter oder ♄ mit gegenständigen oder quirlständigen, oft 3—9-nervigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten häufig ansehnlich. — Markständiges Siebgewebe. — 1800 calid., besonders Amer.

Unterfam. ***Melastomatoideae.*** Fruchtknoten 2—∞-fächerig, mit ∞ Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Früchte vielsamig. Embryo klein. — *Centradenia* (4 Zentralamer.). — *Sonerila* (60 Ostind.). — *Medinilla* (100 trop. As., 2 trop. Afr.). — Mehrere Arten dieser Gattungen in Warmhäusern.

Unterfam. ***Astronioideae.*** Fruchtknoten 2—5-fächerig, mit ∞ Samenanlagen an basilären oder parietalen Placenten. Früchte vielsamig. Embryo klein. — Nur im ind. Archipel (50). — *Astronia* (20).

Unterfam. ***Memecyloideae.*** Fruchtknoten einfächerig, mit 6—∞ Samenanlagen an basaler Placenta, oder 2—5-fächerig mit je zwei Samenanlagen. Beere 1—2-samig. Embryo groß. — 150. — *Memecylon* (100 Afr., As., Austr.).

Fam. **Oenotheraceae** *(Onagraceae).* Blüten (Fig. 365) heterochlam, meist ☿ und ⊕, seltener ·|·. Achse röhrig. Kelchblätter 2—4 (selten 5—6). Blumenblätter 2—4, selten 0. Staubblätter 4—8 (selten 1, 2, 6, 12), bisweilen teilweise staminodial. Karpelle meist (4), mit der Blütenachse vereint, selten (1—6), mit je 1—∞ Samenanlagen; ein Griffel. Halbfrüchte verschieden, meist mit vielen Samen. Nährgewebe wenig oder 0. — Meist Kräuter mit gegenständigen oder wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten achselständig oder traubig. — Meist markständiges Siebgewebe. — 470 temp., subtrop., wenige trop.

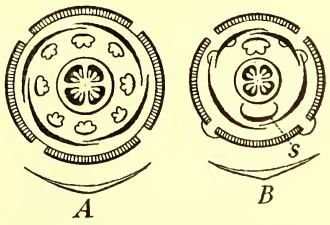


Fig. 365. *Oenotheraceae.* Diagramme, *A* von *Oenothera*, *B* von *Lopezia*; *s* Staminodium. — Nach Eichler.

§ **Trapeae.** Fruchtknoten nur halbunterständig, zweifächerig. Halbfrüchte 2—4-dornig. — ***Trapa*** (3 Europa, Asien); ***T. natans,*** Wassernuß, mit eßbaren Samen. Die Früchte auch zu Rosenkränzen. Embryo mit einem großen und einem verkümmerten Kotyledon (Fig. 366).

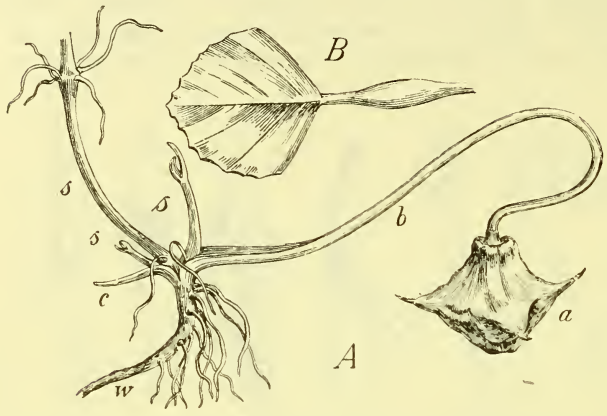


Fig. 366. *Trapa natans.* A keimende Pflanze: *a* Frucht, *b* Stiel des in der Frucht bleibenden Keimblattes, *c* das andere Keimblatt, *s* Stengel, *w* Wurzel. *B* Laubblatt. — Nach Le Maout und Decaisne.

§ **Oenothereae.** Fruchtknoten unterständig, 4—1-fächerig. — ***Epilobium*** (160). — ***Jussieua*** (36 trop.). — *Ludwigia* (20 meist trop.); *L. (Isnardia) palustris* (Süd- und Mitteleuropa), in Gräben. — ***Oenothera*** (100 Am.) — *Clarkia* (5 westl. Nordam.); *C. elegans* hübsche Zierstaude. — ***Fuchsia*** (60 Mittel- und Süd-Am., Neuseeland); viele beliebte Zierpflanzen. — ***Lopezia*** (12) (Fig. 367); ***L. coronata*** (Mexiko) mit einem Staubblatt und einem Staminodium, ausgezeichnet proterandrisch, oft als Zierpflanze kultiviert. — ***Circaea*** (7 ⁂).

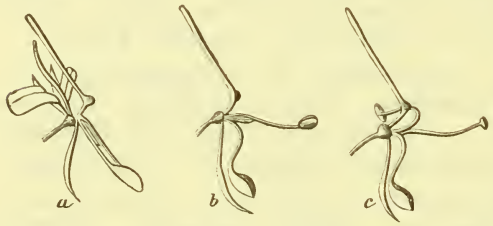


Fig. 367. *Lopezia.* Proterandrie der Blüte. *a* das fruchtbare Staubblatt ist noch im Staminodium verborgen. *b* ♂ Zustand; das fruchtbare Staubblatt reif, vorgestreckt, der Griffel noch unter ihm verborgen. *c* ♀ Zustand; das fruchtbare Staubblatt nach Entleerung des Pollens zurückgeschlagen; der Griffel jetzt entwickelt und dieselbe Stelle einnehmend, wo die reife Anthere sich befunden hatte. — Nach Hildebrand.

Fam. **Halorrhagaceae.** Blüten (Fig. 368) heterochlam. oder häufig apopetal, ☿ oder ♂ ♀, ⊕, vier-, seltener drei-, zwei-, eingliederig. Staubblätter doppelt so viel als Kelchblätter oder weniger. Karpelle (4), bisweilen nur eines, mit der becherförmigen Achse vereint, mit je einer hängenden Samenanlage; Griffel getrennt. Halbfrüchte nuß- oder steinfruchtartig. Samen mit Nährgewebe. — Kräuter von durchaus verschiedener Tracht; Blüten unansehnlich. — Kein markständiges Siebgewebe. — 160 temp., subtrop.

Unterfam. ***Halorrhagoideae.*** Blumenblätter 2—4 oder 0. Karpelle (2—4) mit je einer Samenanlage. — *Laurembergia* (= *Serpicula*, 18 calid.). — *Halorrhagis* (60, meist ⁂). — *Proserpinaca* (2 Amer.). — ***Myriophyllum*** (40 calid.—frigid.); *M. verticillatum* und *M. spicatum*, sehr weit verbreitete untergetauchte Wasserpflanzen.

Unterfam. ***Gunneroideae.*** Blumenblätter 0. Karpelle (2) mit zwei Griffeln und zusammen mit nur einer Samenanlage. — ***Gunnera*** (30 zerstreut, meist ⁂); ***G. chilensis*** (= *G. scabra*) in Europa kultiviert; in ihrem Parenchym finden sich intercellulare Schleimlücken, in denen gewisse Arten der *Schizophyceae* leben.

3. Unterreihe ***Hippuridineae.*** Blüten epigyn, mit nur einem Staubblatt. Ein Karpell mit einer Samenanlage ohne Integument.

Fam. **Hippuridaceae.** Blumenblätter 0. Ein Karpell mit einem Griffel und einer hängenden Samenanlage. — Blätter quirlig. — ***Hippuris*** (1) ***vulgaris*** (♁ und Südamer.).

4. Unterreihe ***Cynomoriineae.*** Blüten epigyn, mit nur einem Staubblatt. Karpell mit einer Samenanlage mit einem Integument. — Wurzelparasiten.

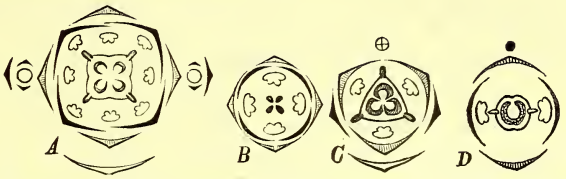


Fig. 368. *Halorrhagaceae.* Diagramme. *A Halorrhagis alata*, *B Serpicula indica*, *C Proserpinaca pectinata*, *D Gunnera petaloidea.* — Nach Eichler.

Fam. **Cynomoriaceae.** Blüten ☿, ♂ und ♀, mit Blumenblättern. ☿ Blüten mit einem epigyn stehenden Staubblatt. Fruchtknoten mit einer hängenden Samenanlage. — Rhizom stärkehaltig. — ***Cynomorium*** (1) ***coccineum,*** Hundskolben, Malteserschwamm (auf Halophyten an den Küsten des Mittelmeergebiets und in den Salzsteppen Westasiens parasitisch).

30. Reihe **UMBELLIFLORAE.** Blüten zyklisch, heterochlam., meist haplostemon, epigynisch, 4—5-, selten ∞-gliederig, meist ☿, ⊕. Karpelle (5—1) oder (∞), mit je 1 (selten 2) hängenden, umgewendeten Samenanlage mit einem Integument. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Blüten meist in Dolden.

Fam. **Araliaceae.** Blüten (Fig. 369) meist 5-, seltener 3—∞-gliederig, bisweilen mit undeutlichem Kelch. Staubblätter selten mehr als Blumenblätter. Karpelle (∞—1). Halbfrüchte beeren- oder steinfruchtartig, mit ∞—1 getrennten

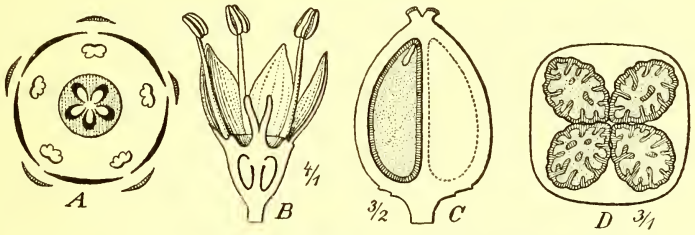


Fig. 369. *Araliaceae.* *A Aralia edulis*, Diagramm. *B Panax ginseng*, Blüte längs durchschnitten. *C Pterotropia gymnocarpa*, Längsschnitt durch die reife Frucht mit glattem Nährgewebe, D *Oreopanax fulvus*, Querschnitt durch die Frucht mit stark zerklüftetem Nährgewebe. — Meist nach Harms.

Steinkernen. — ♄, selten Kräuter, mit ◎, selten gegenständigen, ungeteilten oder handförmig oder fiederig geteilten oder zusammengesetzten Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten selten einzeln, meist in Köpfchen, Dolden oder Ähren, welche zu Trauben oder Rispen vereint sind. Ölgänge im Stengel und anderen Teilen. — 660 meist calid.

§ **Schefflereae.** Blumenblätter klappig. Nährgewebe der Samen gleichartig, bisweilen zerklüftet. — *Fatsia* (1) *japonica* (= *Aralia Sieboldi*) (Japan), Zimmerpflanze. — ***Tetrapanax*** (1) ***papyrifer*** (Formosa); aus dem Mark wird das chinesische »Reispapier« hergestellt. — *Schefflera* (etwa 150 trop.). — *Oreopanax* (80 trop. Amer.). — ***Hedera*** (2 Eur., As.); ***H. helix*** (Eur., Nordafr.), Efeu, bitter aromatisch; *H. colchica* (vom Schwarzen Meer bis Japan), oft kultiviert. — *Acanthopanax* (20 Ostas.). — *Cussonia* (30 trop., subtrop. Afr.).

§ **Aralieae.** Blumenblätter ± dachig, mit breiter Basis sitzend. — ***Aralia*** (40 ⁎). — ***Panax*** (6); ***P. ginseng*** (Mandschurei, Korea, kult. in Japan), Stammpflanze der in China als Universalheilmittel hochgeschätzten Ginsengwurzel; ***P. quinquefolius*** (nordöstl. Amer., dort jetzt für den Export nach China kult.), weniger geschätzt, Substitut der echten Ginsengwurzel.

§ **Mackinlayeae.** Blumenblätter kurz genagelt, klappig. — Austral. — *Mackinlaya* (1).

Fam. **Umbelliferae.** Blüten fünfgliederig, haplostemon, mit oft undeutlichem Kelch und zwei medianen Karpellen, meist ☿, ⊕, bisweilen ·|·. Karpelle am Grunde der zwei Griffel zum Griffelpolster (Stilopodium) angeschwollen. Halbfrucht (»Frucht«) eine Spaltfrucht; die Teilfrüchte am Karpophor hängend; jede mit fünf Hauptrippen (drei dorsale, zwei seitliche; Karinalrippen, Kommissuralrippen) und bisweilen noch vier Nebenrippen; zwischen den Rippen die Tälchen. Meist Ölgänge (Ölstriemen) in den Tälchen oder Nebenrippen und je zwei oder mehr an der Fugenseite. Embryo klein, oben im hornartigen, ölreichen Nährgewebe. — ☉ und ♃ Kräuter mit Pfahlwurzel oder Rhizom, hohlem Stengel und ֍ Blättern, meist mit großer Blattscheide und mehrfach geteilter Spreite. Blüten klein, meist in einfachen oder zusammengesetzten Dolden. — Schizogene Ölgänge in Stengel, Wurzeln und meist auch im Perikarp. — 2600 temp., besonders ⁎.

Unterfam. ***Hydrocotyloideae.*** Halbfrucht mit holzigem Endokarp aus Faserzellen, ohne freies Karpophor. Ölstriemen fehlend oder in den Hauptrippen eingesenkt, keine in den Riefen.

§ **Hydrocotyleae.** Halbfrucht (Fig. 370) mit schmaler Fugenfläche und weit vorspringender Rückenkante, in zwei von der Seite stark abgeflachte Teilfrüchte zerfallend. — ***Hydrocotyle*** (78, meist ⁎); in Europa nur *H. vulgaris*, weit verbreitet. — ***Azorella*** (100 ⁎, meist andin), charakteristische polsterbildende Halbsträucher; *A. Gilliesii* (auf den peruanischen Anden) liefert Bolaxharz.

Fig. 370. *Hydrocotyle vulgaris.* Halbfrucht im Querschnitt.

§ **Mulineae.** Teilfrüchte mit abgeflachtem oder abgerundetem Rücken, gegen die Fugenfläche hin breiter. — Fast alle ⁎. — *Bowlesia* (18, davon 1 bis Mexiko, 1 auf den Canaren).

Unterfam. ***Saniculoideae.*** Teilfrüchte mit weich parenchymatischem Endokarp; Exokarp selten glatt. Griffel lang, mit kopfförmigen Narben, von einem ringförmigen Diskus (Stilopodium) umwallt. Ölstriemen verschieden.

§ **Saniculeae.** Fruchtknoten zweifächerig. Halbfrüchte zweisamig, mit breiter Fugenfläche. Ölstriemen vorhanden. — ***Eryngium*** (200 calid. und temp.). — ***Astrantia*** (Fig. 371) (7 Eur., As.). — ***Hacquetia*** (1 Mitteleur.). — ***Sanicula*** (30 Eur., Afr., As., Am.); *S. europaea* in Europa und Afrika in Wäldern weit verbreitet.

§ **Lagoecieae.** Fruchtknoten einfächerig, mit einer Samenanlage, seltener schief zweifächerig. Halbfrüchte stets einsamig. Ölstriemen undeutlich. — *Lagoecia* (1) *cuminoides* (medit.). — *Petagnia* (1) *saniculifolia* (Sicilien) mit interessanter Infloreszenz.

Unterfam. ***Apioideae.*** Teilfrüchte mit weich parenchymatischem Endokarp, zuweilen durch subepidermale Faserschichten nußartig verhärtet. Griffel auf der Spitze des Stilopodiums stehend. Ölstriemen in den jungen Riefen angelegt, später verschiedenartig ausgestaltet.

A. Hauptrippeu ± vorspringende Leisten bildend, die seitenständigen ebenfalls leistenförmig oder flügelartig verbreitert; keine Nebenrippen über den Ölstriemen in den Riefen *(Haplozygieae)*.

a. Die Doldenstrahlen tragen je eine bis wenige sitzende ♀ Blüten und um dieselben herum einen Kranz von ♂ Blüten.

§ **Echinophoreae.** Griffel lang. Halbfrüchte von den erhärteten Stielen der ♂ Blüten umhüllt. Von den Karpellen eines steril. — *Echinophora* (10 medit.).

b. Blüten alle ☿ oder unregelmäßig polygamisch.

α) Samen an der Fugenfläche durch die Raphewucherung tief gefurcht oder hohl.

§ **Scandicineae.** Parenchym in der Umgebung des Karpophors mit Kristalldrusen.

* *Scandicinae.* Halbfrüchte lang zylindrisch und geschnäbelt, glatt oder kurzstachelig. — ***Myrrhis*** (2 Eur., Chile); ***M. odorata*** (Eur.); das duftende Kraut als Volksheilmittel verwendet. — ***Chaerophyllum*** (36 ⁂); ***Ch. temulum*** (Eur.) giftig; ***Ch. bulbosum*** (Eur., As.), dem Schierling ähnlich, mit knolligen, eßbaren Wurzeln. — ***Anthriscus*** (13); ***A. cerefolium,*** Kerbel (medit.), Küchengewürz. — *Scandix* (45 medit.); *S. pecten Veneris* in Europa auf Feldern verbreitet. — *Molopospermum* (1 subalp.).

* *Caucalinae.* Halbfrüchte eiförmig bis abgeflacht-kugelförmig, über den Riefen mit zusammenhängenden Stachel- oder Borstenleisten. — *Caucalis* (inkl. *Turgenia* 5, Mittel- und Südeuropa, Orient). — *Torilis* (23 medit., Afr.).

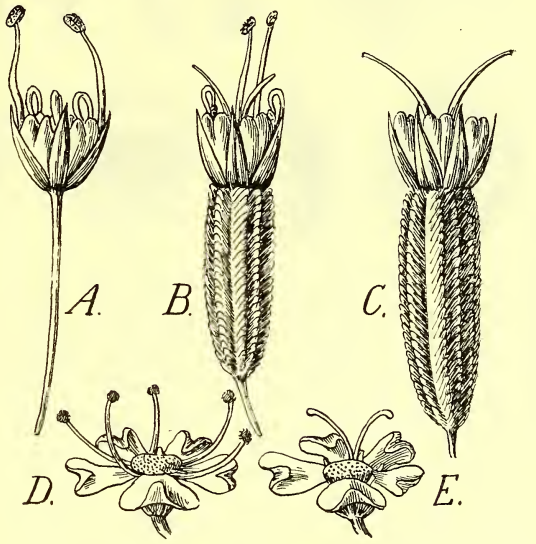


Fig. 371. *A—C Astrantia Biebersteinii. A* ♂ Blüte, das allmähliche Geradestrecken der anfangs eingebogenen Staubfäden zeigend. *B* ☿ Blüte mit zwei ausgestreckten Staubblättern und jungen Narben. *C* ☿ Blüte nach Abfallen der Staubblätter mit reifen Narben. *D—E Laserpitium pruthenicum.* ☿ Blüte, *D* im ♂ Stadium, *E* im ♀ Stadium. — Nach Chr. Sprengel u. Warming.

§ **Coriandreae.** Parenchym in der Umgebung des Karpophors ohne Kristalldrusen. Halbfrüchte kugelig-eiförmig, selten länglich, nußartig, mit holzigen Schichten unter der anfangs glatten Epidermis. — ***Coriandrum*** (2) (Fig. 372); ***C. sativum,*** Koriander (medit.), Frucht Gewürz, auch vielfach off. (Fructus Coriandri). — *Bifora* (4 medit., subtrop. As., Amer.); *B. testiculata* und *B. radians* (medit.), Frucht als Gewürz.

§ **Smyrnieae.** Halbfrüchte mit zwei an schmaler Fugenfläche zusammenhängenden Teilfrüchten, nach außen eirund-gewölbt. — *Smyrnium* (7 medit.). — ***Conium*** (2) (Fig. 373); ***C. maculatum,*** Schierling (⁂), giftig, liefert die vielfach off. Herba Conii. — *Pleurospermum* (25, meist As.); in Europa nur *P. austriacum.* — *Prangos* (36 mediterran-oriental.), mit sehr großen Teilfrüchten, desgl. *Cachrys* (16 medit.), beide gewürzhaft.

β) Samen an der Fugenfläche geradlinig abgeflacht, oft mit etwas gegen das Karpophor vorspringender Raphe.

§ **Ammineae.** Die Randrippen und drei rückständigen Rippen gleichartig. Samen im Querschnitt halbkreisförmig, mit breit entwickeltem Nährgewebe.

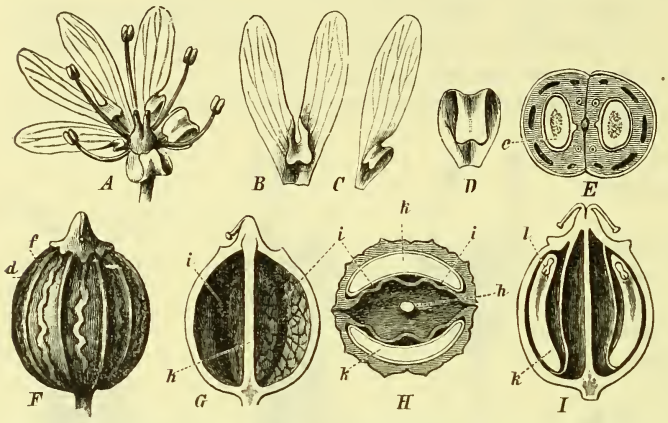


Fig. 372. *Coriandrum sativum.* *A* Randblüte. *B—D* Blumenblätter dieser Blüte. *E* Fruchtknoten im Querschnitt; *e* Samenanlage. *F* Halbfrucht ($^8/_1$); *d* die geschlängelten Hauptrippen; *f* die gekielten Nebenrippen. *G* Eine Teilfrucht, von der Fugenseite gesehen ($^8/_1$); *h* der an beiden Enden angewachsene Säulchenschenkel; *i* Ölgänge. *H* Querschnitt der Halbfrucht; *h* Säulchen, *i* Ölgänge (je 2, nur an der Fugenseite), *k* Endosperm. *I* Dieselbe der Länge nach senkrecht zur Fugenseite durchschnitten; *k* Endosperm; *l* Keim. Die Halbfrucht hat in der Mitte einen linsenförmigen Hohlraum. — Nach Berg u. Schmidt.

* *Carinae.* Rippen schwach vorspringend, Teilfrüchte mit schmaler Fugenfläche. — ***Bupleurum*** (70 Eur., As., Nordam., Nordafr., 1 Südafr.). — ***Cuminum*** (1) ***cyminum,*** Kreuzkümmel (ostmedit.); Früchte (Fructus Cumini) als Gewürz und Arzneimittel. — ***Apium*** (20); ***A. graveolens,*** Sellerie (auf Salzboden fast über die ganze Erde verbreitet). — ***Petroselinum*** (5) (Fig. 374); ***P. sativum,*** Petersilie (medit.), Küchenkraut; die Wurzel als *Radix Petroselini* vielfach off. — ***Cicuta*** (3 *); ***C. virosa,*** Wasserschierling (Eur., Nordam.), giftig. — *Ammi* (7 medit.). — *Falcaria* (4 Eur.). — ***Carum*** (22 Eur., As., Nordam.); ***C. carvi,*** Kümmel (Eur.), die Früchte Gewürz und off. als Fructus Carvi.

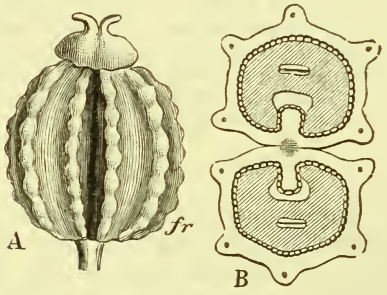


Fig. 373. *Conium maculatum.* *A* Halbfrucht von der Seite. *B* Dieselbe im Querschnitt. — Nach Berg.

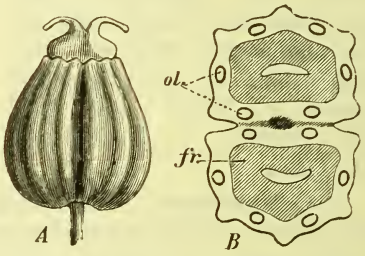


Fig. 374. *Petroselinum sativum.* *A* Halbfrucht von der Seite. *B* Dieselbe im Querschnitt; *fr* Endosperm; *ol* Ölkanäle. — Nach Berg.

— *Bunium* (30); Embryo mit nur einem Keimblatt; *B. bulbocastanum* (Europa bis Kaukasus) mit knolligem, eßbarem Wurzelstock (Erdkastanie). — ***Aegopodium*** (2 Eur., As.). — ***Pimpinella*** (200) (Fig. 375); ***P. anisum*** (östl. medit.) liefert in den Früchten das Gewürz Anis; jene auch als Fructus Anisi off.; ***P. saxifraga*** und ***P. magna*** (beide Eur., As.) liefern die off. Radix Pimpinellae. — ***Sium*** (10 Eur., As., Afr.).

* *Seselinae.* Rippen stärker und zuweilen flügelartig; die randständigen Rippen verbreitern die Fugenfläche beider Teilfrüchte. — *Athamanta* (9 Eur., As.). — ***Seseli*** (60 ⁎). — ***Foeniculum*** (3 medit.) (Fig. 376); ***F. vulgare,*** Fenchel;

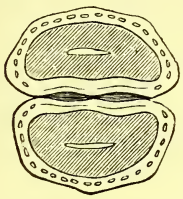


Fig. 375. *Pimpinella magna.* Halbfrucht im Querschnitt. — Nach Berg.

Fig. 376. *Foeniculum vulgare.* Halbfrucht querdurchschnitten. — Nach Berg.

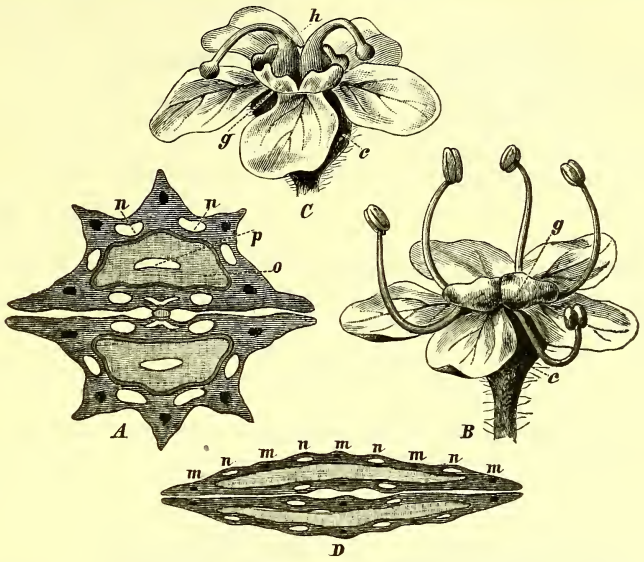


Fig. 377. *A Levisticum officinale*, Querschnitt der Frucht: *n* Ölgänge, *o* Endosperm, *p* Höhlung für den Keimling. *B* und *C Ferula foetida: B* ♂ Blüte mit sterilem Fruchtknoten *c* und Griffelfuß *g*; *C* ♀ Blüte mit Fruchtknoten *c*, Griffel *h* und rudimentären Staubblättern *g* ($^8/_1$). *D Dorema ammoniacum*, Querschnitt der Halbfrucht: *m* Rippen, *n* Ölgänge. — Nach Berg u. Schmidt.

das junge Kraut als Gemüse genossen, off. die Fructus Foeniculi; eine Varietät (var. *dulce*) liefert den Römischen Fenchel. — ***Anethum*** (2 medit., Ostind.); ***A. graveolens,*** Dill (medit.), Gewürzpflanze. — *Oenanthe* (35 ⁎); *Oe. phellandrium*, Wasserfenchel, soll giftig sein; die Früchte (Fructus Phellandrii) vielfach off. — ***Aethusa*** (1) ***cynapium,*** Hundsdolde (Eur., Sibir.), giftig. — *Meum* (1) *athamanticum* (subalpin) mit gewürzhafter Wurzel. — *Ligusticum* (50 ⁎, Chile, Neuseeland); *L. mutellina* (= *Meum mutellina*), Gebirgspflanze von Eur., gute Futterpflanze.

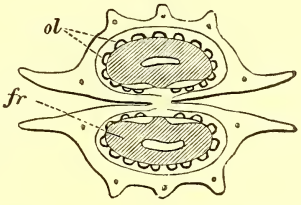


Fig. 378. *Angelica officinalis.* Halbfrucht quer durchschnitten. — Nach Berg.

§ **Peucedaneae.** Randrippen viel breiter als die oft nur schwachen drei rückenständigen Rippen, an beiden Teilfrüchten Randflügel bildend. Samen im Querschnitt schmal.

* *Angelicinae.* Randflügel getrennt, klaffend. — ***Levisticum*** (1) ***officinale,*** Liebstöckel (Südeur.) (Fig. 377); off. die Radix Levistici. — ***Angelica*** (50 ⁎, Neuseeland); ***A. (Archangelica) officinalis*** (Fig. 378) (Eur.) liefert die off. Radix Angelicae.

* *Ferulinae.* Halbfrucht durch die fest aufeinander gefügten Randrippen doppelt flügelförmig berandet. — ***Ferula*** (60 medit. und Zentralas.) (Fig. 379);

F. narthex, F. foetida und ***F. assa foetida*** (Ostpers., Afghanistan) liefern das Gummiharz Stinkasant, die off. Asa foetida; ***F. galbaniflua,*** vielleicht auch ***F. rubricaulis,*** (Südpers.), liefern das off. Gummiharz Galbanum. — ***Dorema*** (4); ***D. ammoniacum*** (Nordpers.) liefert das off. Gummiharz Ammoniacum. — ***Peucedanum*** (100); *P. (= Imperatoria) ostruthium*, Meisterwurz (eur. Gebirge), liefert das manchmal noch arzneilich gebrauchte Rhizoma Imperatoriae. — ***Pastinaca*** (14); ***P. sativa,*** Pastinak, Gemüsepflanze (Eur.).

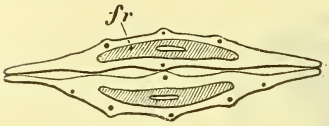


Fig. 379. *Ferula scorodosma.* Halbfrucht quer durchschnitten. — Nach Berg.

* *Tordyliinae.* Halbfrucht mit verhärteten, gemeinsam verdickten Flügelrändern. — ***Heracleum*** (70 ±); *H. sphondylium*, Bärenklau, von Europa bis Ostasien auf Wiesen sehr verbreitet; *H. Mantegazzianum* (Kaukasus) als prachtvolle Riesenstaude häufig kult. — *Tordylium* (16 ±).

B. Nebenrippen über den Ölstriemen zu den Hauptrippen gleichartigen oder sie an Größe übertreffenden Leisten und Flügeln entwickelt *(Diplozygieae).*

§ **Laserpitieae.** Nebenrippen sehr hervortretend und oft in breite, ungeteilte oder nur gewellte Flügel erweitert. — *Laserpitium* (30 ±). — *Siler* (3 Eur., As.). — *Thapsia* (6 medit.).

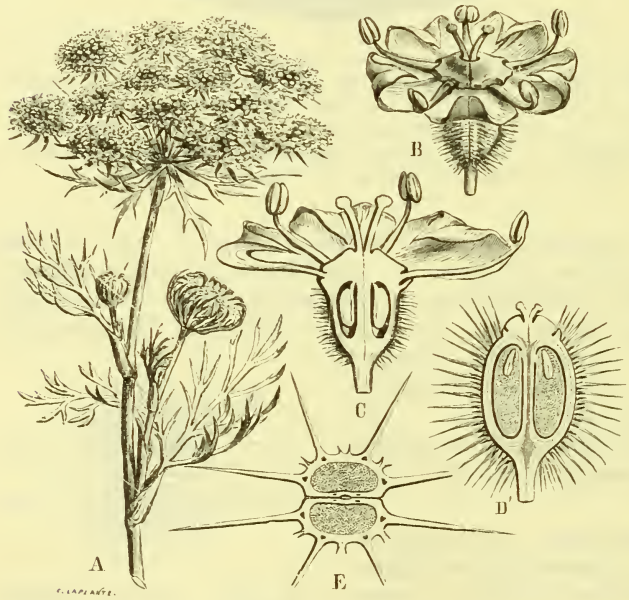


Fig. 380. *Daucus carota.* *A* Habitus. *B* Einzelne Blüte. *C* Blüte im Längsschnitt. *D* Halbfrucht im Längsschnitt. *E* im Querschnitt. — Nach Baillon.

§ **Dauceae.** Nebenrippen mit freien Stacheln oder Stachelleisten. ***Daucus*** (60 ±); ***D. carota*** (Eur.) (Fig. 380), Möhre, Gelbrübe, Karotte.

Fam. **Cornaceae.** Blüten 4—5—∞ gliedrig, meist haplostemon, seltener diplostemon bis tetraplostemon, bisweilen ♂ ♀. Karpelle (4—1), mit epigynischem Diskus und je einer, sehr selten zwei Samenanlagen. Halbfrucht ein- bis vierfächerig, mit 1—4 Samen. — ♄ oder kleine Sträucher mit gegenständigen oder ◎ ganzrandigen, selten gelappten Blättern ohne Nebenblätter und kleinen, in Trugdolden, Rispen oder Köpfchen stehenden Blüten. — 115 meist ±.

Unterfam. ***Mastixioideae.*** Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer Samenanlage. Blüten ☿. Steinkern mit tiefer Längsfurche. — *Mastixia* (12 trop. As.).

Unterfam. ***Curtisioideae.*** Fruchtknoten unterständig, vierfächerig, mit je einer Samenanlage. Raphe ventral. Blüten ☿. — *Curtisia* (1 Südafr.).

Unterfam. ***Cornoideae.*** Fruchtknoten unterständig, ein- bis fünffächerig, mit je einer Samenanlage. Raphe dorsal. Blüten ☿ oder ♂ ♀. — ***Cornus*** (40 ± und andin); ***C. mas,*** Cornelkirsche (mittl. und südl. Eur.) (Fig. 381). — ***Aucuba*** (3 Himal., China, Japan); ***A. japonica*** (beliebte Kalthauspflanze). — ***Helwingia*** (3 Himal., China, Japan); ***H. rusciflora,*** mit auf der Mitte der Blattnerven sitzenden Blüten.

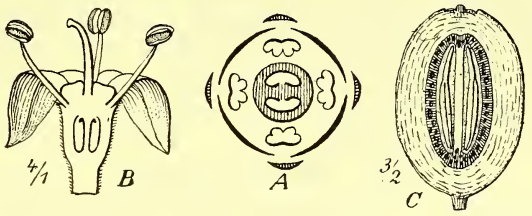


Fig. 381. *Cornus mas.* *A* Diagramm. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Halbfrucht im Längsschnitt.

2. Unterklasse **METACHLAMYDEAE** oder **SYMPETALAE** (fälschlich *Monopetalae* oder *Gamopetalae).* Blütenhülle auf vorgeschrittener Stufe, stets der Anlage nach doppelt und die innere Hülle verwachsenblätterig (bei einzelnen Formen jedoch im Gegensatz zur großen Mehrzahl ihrer nächsten Verwandten getrenntblätterig oder fehlend).

A. Neben sympetalen Gattungen kommen auch noch einzelne mit getrenntblätteriger Blumenkrone vor. Zwei Staubblattquirle oder nur einer. Hypogynie vorherrschend, seltener Epigynie.

1. Reihe **ERICALES.** Blüten 5—4-gliedrig, obdiplostemon oder die vor den Blumenblättern stehenden Staubblätter nicht entwickelt, ☿, meist ⊕. Blumenblätter frei oder meist vereint. Staubblätter hypogyn oder epigyn, seltener am Grunde mit den verwachsenen Blumenblättern vereint. Karpelle 2—∞, bei Gleichzähligkeit meist vor den Blumenblättern. Fruchtknoten oberständig bis unterständig. Samenanlage mit einem Integument. — ♄ und Kräuter mit einfachen Blättern.

Fam. **Clethraceae.** Blüten fünfgliedrig, obdiplostemon, ☿, ⊕. Blumenblätter frei. Staubblätter hypogyn. Karpelle (3), mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen. Griffel lang, mit drei Narben. Kapsel dreiklappig, die Scheidewände auf der Mitte der Klappen von der Mittelsäule abgelöst. Samen mit sackartig lockerer Außenschale und fleischigem Nährgewebe um den zylindrischen Embryo. — ♄ mit ◎ Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — *Clethra* (30 Kanaren, Nordamer., Südamer., Ostas.).

Fam. **Pirolaceae.** Blüten (Fig. 382) fünf- bis viergliedrig, obdiplostemon, ☿, ⊕. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter hypogyn. Karpelle (5—4), mit

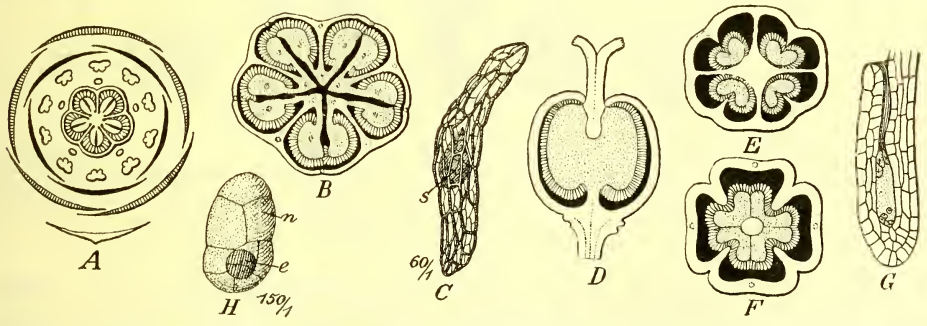


Fig. 382. *A* Diagramm der Blüte von *Pirola.* *B* Querschnitt durch den oberen Teil des Fruchtknotens von *Pirola minor.* *C* reifer Samen *s* von *Chimaphila umbellata* von einer netzartigen Samenschale umgeben. *D—H Monotropa hypopitys,* *D* Längsschnitt durch den Fruchtknoten; nur die Placenten, fein punktiert, sind getroffen, nicht die Scheidewand, *E* Querschnitt ganz unten am Grunde des Fruchtknotens, *F* weiter oberhalb der Mitte, *G* Samenanlage im Längsschnitt, *H* reifer Samen, *n* Nährgewebe, *e* der durchschimmernde Embryo. — Nach Drude.

je ∞ sehr kleinen Samenanlagen an dickfleischigen Placenten. Kapsel fachspaltig. Samen mit lockerer, sackartiger Außenschale und fleischigem Nährgewebe. Embryo wenigzellig, ohne Keimblätter. — 2|. immergrüne oder chlorophyllose Kräuter mit ◎ Blättern und endständigen Trauben oder Einzelblüten.

Unterfam. ***Piroloideae.*** Antheren vor der Blütezeit zurückgebogen, dann aufrecht, mit zwei Poren aufspringend. Pollentedraden. Blumenblätter getrennt. — ***Chimaphila*** (4 ⁂). — ***Pirola*** (15 ⁂).

Unterfam. ***Monotropoideae.*** Antheren auf der Spitze der Staubblätter aufrecht, mit einer ring- oder hufeisenförmigen Spalte oder mit zwei Längsspalten aufspringend. Pollen einfach.

§ **Monotropeae.** Fruchtknoten unten vier- bis fünffächerig, oben einfächerig. — ***Monotropa*** (3 ⁂); ***M. hypopitys,*** Fichtenspargel (⁂), chlorophyllose, Mycorrhiza führende Humuspflanze. — Andere Gattungen in Nordamerika.

§ **Pleuricosporeae.** Fruchtknoten einfächerig mit einer wandständigen, in zwei Lamellen umgebogenen Placenta. — 3 Himalaja und pacif. Nordamer. — *Pleuricospora* (1 Kalifornien).

Fam. **Lennoaceae.** Blüten 5—∞-gliedrig, haplostemon, ☿, ⊕. Blumenblätter eine trichterförmige Röhre bildend, die Staubblätter erst am Schlund der Röhre frei; Antheren mit Längsspalten. Pollen einzeln. Karpelle (6—14), mit je zwei Samenanlagen, jedes Karpell mit einer falschen Scheidewand. Steinfrucht mit 12—28 einsamigen Steinkernen. Nährgewebe reichlich. Embryo kugelig. — Wurzelparasiten ohne Chlorophyll, bräunlich, mit ∞ Blüten in einer Ähre oder Rispe mit wickelförmigen Ästen oder in einem Becher. — 4 Südkalif., Mexiko. — *Lennoa* (2 Mexiko).

Fam. **Ericaceae.** Blüten 5—4-gliedrig, typisch obdiplostemon, ☿. Blumenblätter selten frei, meist vereint, so wie die Staubblätter am Außenrand einer hypogynen oder epigynen, zwischen den Kelchzipfeln ausgebreiteten Scheibe. Thecae der Antheren frei und oben oft spreizend (Fig. 383). Pollentetraden. Karpelle ver-

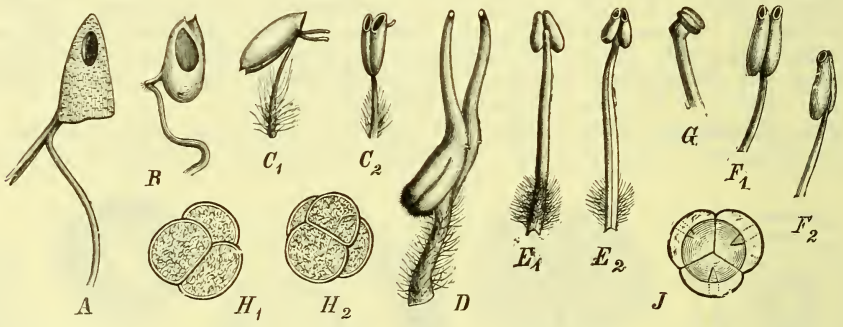


Fig. 383. *Ericaceae.* Staubblätter. *A Erica tetralix. B E. corifolia.* C_1 und C_2 *Arbutus unedo,* Seiten- und Vorderansicht. *D Vaccinium vitis idaea.* E_1 und E_2 *Kalmia glauca,* Vorder- und Rückenansicht. F_1 und F_2 *Rhododendron flavum,* Ansicht von vorn und schräg seitlich. *G Leiophyllum buxifolium.* — *H—J* Pollentetraden von *Vaccinium.* — Nach Drude.

eint, mit je 1—∞ umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an den zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel mit kopfförmigen Narben. Beere, Steinfrucht, Kapsel. Samen mit sackartiger Außenschale und reichlichem Nährgewebe. Embryo oft sehr kurz. — ♄, meist Halbsträucher oder Sträucher mit ◎, gegenständigen oder quirlständigen, meist immergrünen Blättern und einzeln oder in Trauben stehenden Blüten. — Etwa 1350 frigid. — calid.

A. Scheidewandspaltige Kapsel. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter mit aufrechten oder lang angewachsenen Antheren ohne borstige Anhängsel. Samen mit lockerer Schale, oft geflügelt.

Unterfam. ***Rhododendroideae.***

§ **Ledeae.** Blumenblätter frei. Samen lang geflügelt. — *Befaria* (15 Amer., meist andin). — ***Ledum*** (3 ♁); ***L. palustre,*** Sumpfporst, auf Mooren bestandbildend.

§ **Rhododendreae.** Blumenblätter vereint, trichterförmig oder glockig, oft schwach ·|·. Samen flach, von den Flügeln breit umsäumt. Embryo zylindrisch. — ***Rhododendron*** (inkl. *Azalea* 200, frigid. — calid., meist alpin, exkl. Afr.); ***Rh. ferrugineum*** und ***Rh. hirsutum*** an Hängen der Alpen formationsbildend, viele andere Arten prächtige Ziersträucher. — *Menziesia* (7 Ostas., Nordamer.).

§ **Phyllodoceae.** Blumenblätter vereint, selten frei. Samen rundlich oder dreikantig. Embryo zylindrisch. — ***Loiseleuria*** (1) ***procumbens*** (circumpolar-alpin). — *Rhodothamnus* (1 alp.). — *Kalmia* (6 Nordamer.). — *Phyllodoce* (6 Nordamer., 1 circumpolar). — *Bryanthus* (1 Nordwestas.). — *Daboecia* (1 atlant. Eur.).

B. Beere oder fachspaltige Kapsel. Blumenblätter vereint. Antheren mit borstenförmigen Anhängseln oder in lange Röhren vorgezogen. Samen dreieckig-rundlich-eiförmig.

Unterfam. ***Arbutoideae.*** Fruchtknoten oberständig.

§ **Andromedeae.** Trockene fachspaltige Kapsel. — *Cassiope* (7 ♁ frigid.). — *Leucothoë* (32, meist Amer.). — ***Andromeda*** (6 ♁); *A. polifolia* auf Hochmooren. — ***Lyonia*** (16 ♁); *L. calyculata* vom nordöstl. Deutschland durch Sibirien bis Nordamer. — *Epigaea* (2 atlant. Nordamer.).

§ **Gaultherieae.** Beere oder Kapsel, von dem fleischig auswachsenden Kelch umhüllt. Antheren oberhalb der Poren stumpf oder in zwei kurze, aufrechte, grannenartige Fortsätze auslaufend. — *Gaultheria* (100 ♁ und Ostas., Nordamer.); *G. procumbens* (Nordamer.) liefert aus ihren Blättern das duftende Wintergrünöl. — *Pernettya* (26, meist ♁, vorzugsweise andin).

§ **Arbuteae.** Beere oder Steinfrucht. Antheren mit zwei langen, abgegliederten und herabgebogenen Anhängseln. — ***Arbutus*** (20 ♁ subcalid.); *A. unedo* und *A. andrachne*, Charakterbäume der Macchien im Mittelmeergebiet; *A. Menziesii* (westl. Nordamer.) als Zierstrauch kult. — ***Arctostaphylos*** (18 ♁); ***A. uva ursi*** (Fig. 384), Bärentraube, liefert die off. Folia Uvae ursi.

Unterfam. ***Vaccinioideae.*** Fruchtknoten unterständig.

§ **Vaccinieae.** Blumenblätter vereint, krugförmig, glockig oder radförmig. Staubblätter getrennt. Fruchtknoten vom Blütenstiel scharf abgesetzt.

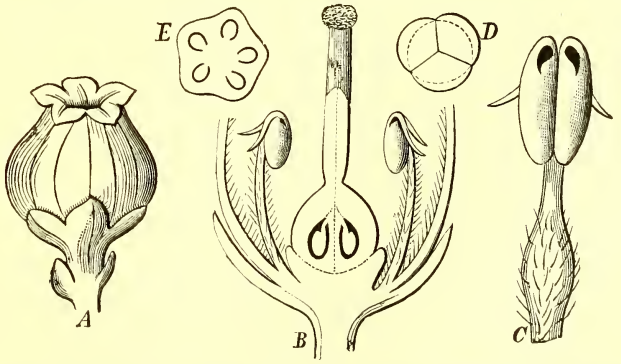


Fig. 384. *Arctostaphylos uva ursi.* *A* Blüte. *B* Längsschnitt der Blüte. *C* Einzelnes Staubblatt. *D* Pollentetrade. *E* Querschnitt des Fruchtknotens. — Nach Warming.

— *Gaylussacia* (40 Amer.). — ***Vaccinium*** (100 meist ⁎, wenige in den Gebirgen des trop. Afr.); ***V. myrtillus*** (Fig. 385), Heidelbeere; die Früchte als Fructus Myrtilli vielfach off.; ***V. vitis idaea*** (Fig. 386), Preißelbeere; *V. uliginosum*, Rauschbeere; ***V. oxycoccus,*** Moosbeere (alle ⁎); ***V. macrocarpum*** (Nordamer. und Westeur.), häufig kult.

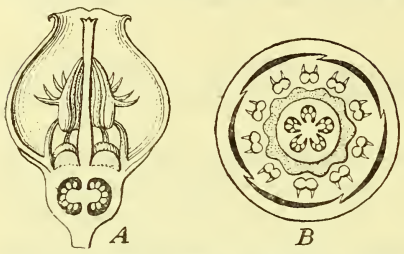


Fig. 385. *Vaccinium myrtillus*. *A* Blüte im Längsschnitt. *B* Diagramm.

§ **Thibaudieae.** Blumenblätter vereint, aus bauchigem Grunde röhrig oder lang zylindrisch, lederig-fleischig. Staubblätter getrennt oder zu einer Säule verwachsen. Fruchtknoten unterständig, vom Blütenstiel selten abgegliedert. — 170 meist in Gebirgen der Trop. — *Thibaudia* (50 trop. Amer.).

C. Kapsel scheidewandspaltig oder fachspaltig, oder Nuß. Samen rundlich, ungeflügelt. Blumenblätter vereint, nach dem Blühen trockenhäutig, bleibend. Thecae spreizend, oben mit Löchern aufspringend, häufig mit schwanzförmigen Anhängseln an der Rückenseite der Konnektive.

Unterfam. ***Ericoideae.***

§ **Ericeae.** Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Kapsel vielsamig. — ***Calluna*** (1) ***vulgaris,*** Heidekraut (Eur. und Küsten von Nordamer.), bestandbildende Charakterpflanze der Heiden und Moore. — ***Erica*** (500, zum größten Teil in der Kapkolonie, wenige *[E. carnea, E. arborea]* medit. und im westl. Eur.; viele Arten kult.

Fig. 386. *Vaccinium vitis idaea*. Grundriß einer fünfzähligen Blüte (die Blüte ist jedoch häufiger vierzählig). — Nach Eichler.

§ **Salaxideae.** Karpelle mit je einer Samenanlage, oder Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. — 98 nur im Kapland. — *Salaxis* (22).

Fam. **Epacridaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, haplostemon, ☿, ⊕. Blumenblätter vereint. Staubblätter mit der Röhre der Blumenkrone vereint oder am Grunde des hypogynen Diskus; Thecae mit gemeinsamem Längsspalt. Karpelle meist (5), mit je 1—∞ Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel mit kopfförmigen Narben. Fünfklappige Kapsel oder Steinfrucht mit ein- bis fünfsamigen Kernen. Embryo zylindrisch, im Nährgewebe. — Sträucher oder Halbsträucher mit ◎ starren, ganzrandigen, sitzenden Blättern und meist in Trauben stehenden Blüten. — Etwa 340 ⁎, zumeist in Austral.

§ **Prionoteae.** Karpelle mit ∝ Samenanlagen. Fachspaltige Kapsel. Staubblätter hypogyn. — *Lebetanthus* (1 Feuerland).

§ **Epacrideae.** Wie vorige, aber Staubblätter mit der Blumenkrone vereint. — *Dracophyllum* (25 Neuseeland, Neu-Caledon., Austral.). — *Epacris* (40 wie vorige).

§ **Styphelieae.** Karpelle mit je einer Samenanlage. Frucht geschlossen. — *Styphelia* (172 Austral.).

Fam. **Diapensiaceae.** Blüten fünfgliedrig, obdiplostemon oder haplostemon, ☿, ⊕. Blumenblätter vereint. Staubblätter am Schlunde oder Grunde der Blumenkronröhre, 5 unfruchtbare vor den Blumenblättern oder fehlend. Karpelle (3), mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel. Kapsel dreifächerig, fachspaltig. Embryo zylindrisch, im Nährgewebe. — Niedere Halbsträucher oder ♃ Kräuter. — 12 ⁎.

§ **Galaceae.** 5 Staubblätter und 5 Staminodien. — *Schizocodon* (2 Japan). — *Galax* 1 atlant. Nordamer.). — *Shortia* (3 Ostas., 1 atlant. Nordamer.). — *Berneuxia* (1 China).

§ **Diapensieae.** 5 Staubblätter. — *Diapensia* (4); *D. lapponica* arktisch circumpolar.

2. Reihe **PRIMULALES.** Blüten fünfgliedrig (seltener vier- bis achtgliedrig), meist haplostemon mit epipetalen Staubblättern, seltener noch fünf episepalen Staminodien, ☿ oder ♂ ♀, ⊕, selten ·|·. Blumenblätter sehr selten frei, meist vereint. Karpelle wahrscheinlich so viel wie Blumenblätter. Fruchtknoten ober- bis unterständig, einfächerig, mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an der basilären oder frei aufsteigenden Placenta.

Fam. **Theophrastaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blumenblätter vereint. Außer den fünf Staubblättern noch fünf Staminodien. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit ∞ Samenanlagen an der meist frei aufsteigenden, selten basilären Placenta. Frucht steinfruchtartig, mit ∞—2 Samen. Nährgewebe +. — ♄ mit ֍, häufig an der Spitze des Stammes oder der Zweige zusammengedrängten, lanzettlichen Blättern ohne Nebenblätter. — Etwa 42 trop. Amer. und Sandwichinseln. — *Theophrasta* (2 Westind.). — *Clavija* (33 trop. Amer.); Wurzeln oft emetisch. — *Jacquinia* (6 trop. Amer.).

Fam. **Myrsinaceae.** Blüten ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blumenblätter verwachsen. Außer den fünf Staubblättern nur selten noch Staminodien. Fruchtknoten oberständig bis unterständig, einfächerig, mit ∞ Samenanlagen an der basilären oder frei aufsteigenden Placenta. Ein Griffel. Frucht meist steinfruchtartig, mit einem bis wenigen Samen. Embryo von fleischigem oder hornigem Nährgewebe umhüllt. — ♄ mit ֍, häufig immergrünen, ungeteilten Blättern ohne Nebenblätter. — Schizogene Harzgänge. — Etwa 1000 calid.

Unterfam. ***Maesoideae.*** Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig. Frucht vielsamig. — *Maesa* (102 paläotrop.).

Unterfam. ***Myrsinoideae.*** Fruchtknoten oberständig. Staminodien 0. Frucht einsamig.

§ **Ardisieae.** Samenanlagen in mehreren Reihen. — *Ardisia* (240 trop.); *A. crispa* (= *A. crenulata*) (Ostas., oft kult.) mit aus der Beere herauswachsenden Embryonen. — *Aegiceras* (2); *Ae. corniculatum* (= *Ae. majus*) als Mangrovenpflanze an den Meeresküsten des indisch-malayischen Archipels, mit aus der Frucht herauswachsendem Embryo und quergefächerten Antheren.

§ **Myrsineae.** Samenanlagen in einer Reihe, wenige. — *Embelia* (60 paläotrop.). — *Myrsine* (4 paläotrop.). — *Rapanea* (140 trop.).

Fam. **Primulaceae.** Blüten (Fig. 387) ☿, ⊕, sehr selten ·|·. Blumenblätter vereint. Außer den fünf epipetalen Staubblättern selten noch fünf episepale Staminodien. Fruchtknoten oberständig, selten halbunterständig, einfächerig, mit ∞ quirlig oder spiralig stehenden Samenanlagen an der frei aufsteigenden Placenta. Kapsel mit zusammengedrückt-kantigen Samen. Embryo im fleischigen Nährgewebe. — Kräuter mit meist ֍ Blättern ohne Nebenblätter. — Etwa 500 temp. bis frigid., wenige calid.

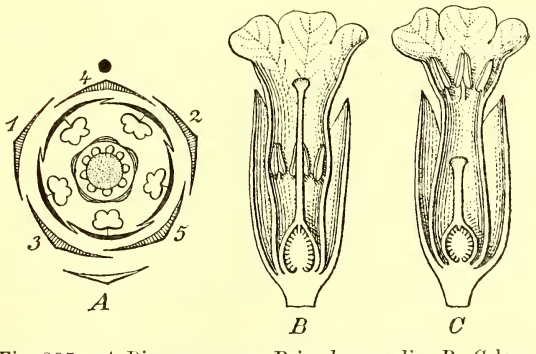


Fig. 387. *A* Diagramm von *Primula acaulis*, *B*, *C* lang- und kurzgriffelige Blüten von *Pr. elatior* im Längsschnitt. — Nach Eichler u. Prantl.

A. Blüten ⊕. Kelchblätter nicht stachelig.

§ **Androsaceae.** Knospenlage der Kronenabschnitte dachig oder quincuncial.

* *Primulinae.* Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, un-

geteilt oder zweispaltig. Kapsel mit Klappen. Landpflanzen. — ***Primula*** (210, zumeist ± in Gebirgen); *P. elatior* u. *P. officinalis*, erste Frühlingsblüher, oft bestandbildend; letztere lief. die medizinisch verwendeten Flores Primulae; die »Aurikeln« (Bastarde zwischen der gelbblühenden *P. auricula* und rotblühenden Arten, z. B. *P. hirsuta*) beliebte Zierpflanzen; *P. obconica* u. a. verwandte Arten beliebte Zierpflanzen, aber mit hautreizendem Sekret der Drüsenhaare. — *Douglasia* (6 ±). — ***Androsace*** (90 ±, meist alpin). — *Cortusa* (2 Alp. bis Japan). — *Ardisiandra* (1 Gebirge des trop. Afr.).

* *Soldanellinae.* Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, gefranst. Kapsel mit Deckel. Landpflanzen. — ***Soldanella*** (6 Eur. alp.).

* *Hottoniinae.* Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, ungeteilt. Kapsel klappig. Wasserpflanzen. — ***Hottonia*** (2 Eur., Sibir., atlant. Nordamer.); *H. palustris* (Eur., Kleinasien).

* *Dodecatheoninae.* Kronenabschnitte zurückgebogen. Landpflanzen. — *Dodecatheon* (30 Nordamer., meist pacifisch).

§ **Cyclamineae.** Knollenpflanzen; Blüten ähnlich denen der *Dodecatheoninae.* — ***Cyclamen*** (16 alpin und medit.); *C. europaeum* (Eur.) in Gebirgswäldern oft bestandbildend; *C. persicum* u. a. A. Stammpflanzen der beliebten Zierpflanzen »Alpenveilchen«. (Hypokotyl durch Anschwellen des Marks zur Knolle werdend. Anfangs nur ein Keimblatt, das, sich stark vergrößernd, zum ersten Laubblatt wird; das zweite folgt später nach).

§ **Lysimachieae.** Kronenabschnitte in der Knospe gedreht.

* *Lysimachiinae.* Kapsel klappig. — ***Lysimachia*** (110 temp., auch in trop. Gebirgen und auf den Sandwichinseln). — ***Trientalis*** (3 ±).

* *Anagallidinae.* Kapsel mit Deckel. — ***Anagallis*** (24). — ***Glaux*** (1) *maritima* (±) Salzpflanze. — *Centunculus* (3); *C. minimus* (±).

§ **Samoleae.** Knospenlage der Kronenabschnitte quincuncial. Fruchtknoten halbunterständig. — *Samolus* (9 meist ⚬); *S. Valerandi*, Kosmopolit auf salzhaltigem Boden.

B. Blüten ·|· . Kelchblätter stachelig.

§ **Corideae.** — *Coris* (2 medit.); *C. monspeliensis*, im Mittelmeergebiet sehr verbreitet.

3. Reihe **PLUMBAGINALES.** Blüten haplostemon, ☿. Blumenblätter frei oder vereint. Karpelle (5). Fruchtknoten mit fünf Griffeln oder Griffelschenkeln, oberständig, einfächerig, mit einer umgewendeten Samenanlage an langem, seitlich aufsteigendem und umbiegendem Funiculus. Embryo in mehligem Nährgewebe. — Vielleicht an die *Centrospermae* anzuschließen.

Fam. **Plumbaginaceae.** Sträucher oder Halbsträucher oder 2|. Kräuter mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern und meist zusammengesetztem Blütenstand. — Oberhaut häufig mit Wasser oder Kalk absondernden Drüsenschuppen. — Etwa 260.

§ **Plumbagineae.** Blütenstand meist einfach, ährig bis traubig. Staubblätter frei. Griffel nur oben frei. — Meist 2|. Kräuter oder Sträucher. — *Plumbago* (10 calid.); *P. europaea* (medit.) (Fig. 388), *P. capensis* (Capland), Ziersträucher.

§ **Staticeae.** Blütenstand aus Wickeln zusammengesetzt. Staubblätter mit den Blumenblättern vereint. Griffel nur am Grunde vereint. — *Acantholimon* (80 östl. medit.); auffallende Polsterpflanzen mit harten, stechenden Blättern. — ***Armeria*** (50 ± und andin; Fig. 389). — ***Statice*** (120, meist an Küsten und in Salzsteppen).

B. Nur Sympetalie; die Zahl der Staubblätter bisweilen sehr groß; häufig drei und zwei Quirle derselben, seltener nur einer. Hypogynie vorherrschend.

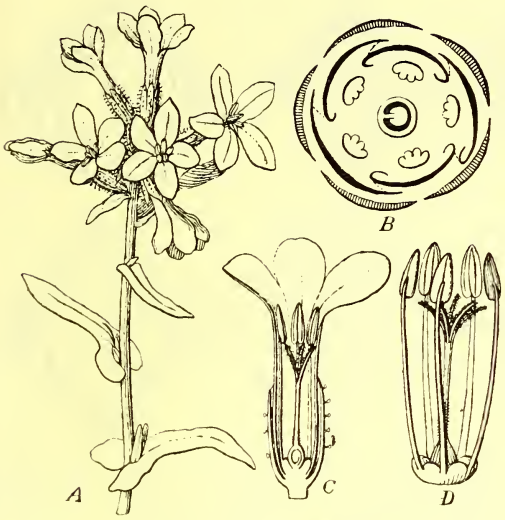


Fig. 388. *Plumbago europaea.* *A* Blühender Zweig. *B* Diagramm. *C* Blüte im Längsschnitt. *D* Androeceum und Gynaecum.

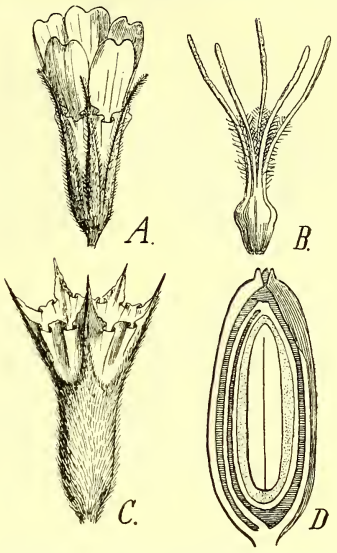


Fig. 389. *A, B Armeria maritima: A* Blüte. *B* Fruchtknoten und Griffel. *C, D Statice Thouini: C* Frucht mit Kelch. *D* Längsschnitt der Frucht. — Nach Baillon.

4. Reihe **EBENALES.** Blüten diplostemon oder triplostemon oder durch Abort haplostemon, selten mit ∞ Staubblättern. Blumenblätter vereint. Fruchtknoten gefächert, mit zentralwinkelständigen Placenten mit einer bis wenigen Samenanlagen in den Fächern. — ♄ mit einfachen Blättern.

1. Unterreihe ***Sapotineae.*** Fruchtknoten oberständig, vollkommen gefächert, in den Fächern mit je einer aufsteigenden Samenanlage mit einem Integument.

Fam. **Sapotaceae.** Blüten (Fig. 390, 391) meist ☿. Kelchblätter 4—8, selten mehr, in zwei Quirlen. Blumenkronabschnitte ebensoviel als Kelchblätter, in einem Quirl, oder doppelt soviel in zwei Quirlen, bisweilen mit seitlichen Auszweigungen oder mit rückenständigen Anhängseln. Staubblätter in zwei oder drei Quirlen, entweder alle fertil oder die äußeren (zwischen den Blumenblättern stehenden) blumenblattartige Staminodien oder ganz fehlschlagend. Karpelle vereint, ebensoviel oder doppelt soviel als in einem Kreis Staubblätter, mit je einer am Grunde oder am Zentralwinkel stehenden, umgewendeten, aufsteigenden Samenanlage. Ein Griffel mit unscheinbarer Narbe. Beere. Samen mit mehr oder weniger erweiterter Ansatzfläche am Grunde oder an der Innenseite, im übrigen mit glatter, glänzender Schale. Ölreiches Nährgewebe + oder 0. — ♄ mit ◎ einfachen, meist ganzrandigen, fiedernervigen Blättern. — Zahlreiche, in geraden Reihen angeordnete Sekretschläuche in Rinde, Mark und Blättern. — Etwa 600 trop.; ausgezeichnete Nutzpflanzen.

§ **Palaquieae.** Blumenkronabschnitte ohne rückenständige Anhängsel.

* *Illipinae.* Staubblätter in zwei oder drei Kreisen, im letzteren Fall die äußeren staminodial. — ***Payena*** (16 ind.-malay.); ***P. Leerii*** gibt gute Guttapercha. — ***Palaquium*** (50 ind.-malay.); ***P. oblongifolium*** (Malakka bis

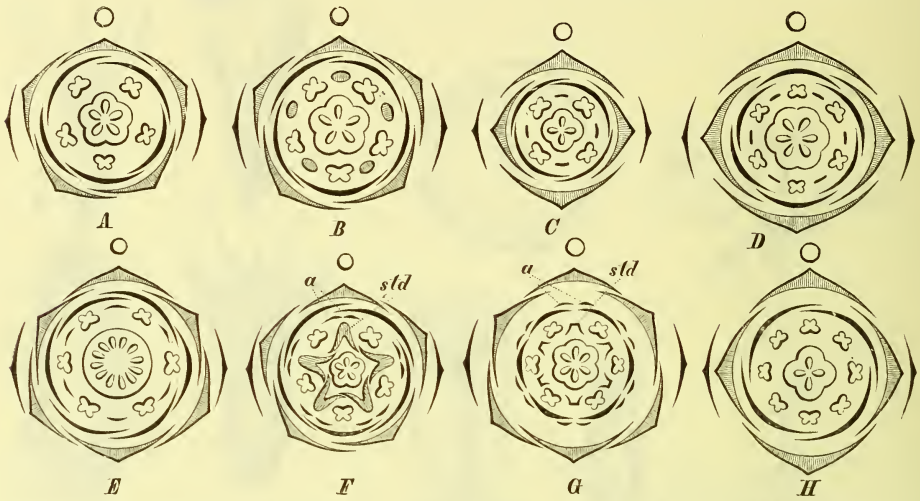


Fig. 390. Diagramme von *Sapotaceen. A Chrysophyllum maytenoides. B Sideroxylon. C Pouteria salicifolia. D Vitellaria curvifolia. E Achras sapota. F Dipholis salicifolia. G Mimusops subsericea. H Palaquium gutta.* — Nach Eichler u. Engler.

Sumatra), ***P. gutta*** (Singapore), ***P. borneense*** (Borneo), ***P. Treubii*** (Banka) lief. beste Guttapercha, die off. Gutta. — ***Illipe*** (30 ind.-malay.) (Fig. 391); viele Arten geben Öl liefernde Samen, so besonders *I. butyracea;* die zuckerhaltigen Blüten von *I. latifolia* (Vorderindien) Nahrungsmittel. — *Omphalocarpum* (4 Westafr.).

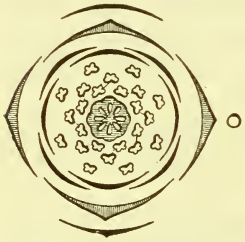


Fig. 391. Diagramm einer Blüte von *Illipe latifolia.* Je 2 Staubblätter der beiden inneren Kreise sind durch punktierte Linien verbunden, um zu zeigen, wie leicht hierbei die Vorstellung von einer Spaltung der Staubblätter entstehen kann. — Nach Engler.

* *Sideroxylinae.* Staubblätter in zwei Kreisen, aber nur die epipetalen fertil. — ***Achras*** (1) ***sapota,*** Breiapfel, Sapotillbaum (trop. Amer., kult.). — ***Butyrospermum*** (2); ***B. Parkii*** (trop. Afr.) liefert aus den Samen die Sheabutter. — *Vitellaria* (15 trop. Amer.); mehrere Arten lief. eßbare Früchte, besonders *V. mammosa.* — *Sideroxylon* (100 calid. Afr., As.); mehrere Arten lief. Eisenholz. — *Argania* (1) *sideroxylon* (Marokko) lief. Eisenholz und aus den Samen Öl.

* *Chrysophyllinae.* Staubblätter in einem Kreis. — ***Chrysophyllum*** (70 trop., meist Amer.); *C. cainito,* Sternapfelbaum (Antill., in allen Trop. kult.), *C. monopyrenum* u. a. A., Obstbäume der Tropen.

§ **Mimusopeae.** Blumenkronabschnitte am Rücken mit zwei einfachen oder vielfach geteilten Anhängseln. — ***Mimusops*** (160); ***M. balata*** (Guiana) liefert die der Guttapercha ähnliche Balata; andere Arten [z. B. *M. djave* (trop. Afr.)] geben aus ihren Samen Öl; viele Arten besitzen schweres Holz, «Eisenholz«.

2. Unterreihe ***Diospyrineae.*** Fruchtknoten ober- oder halbunterständig, oben nicht gefächert. Samenanlage mit zwei Integumenten.

Fam. **Ebenaceae.** Blüten (Fig. 392) drei- bis mehrgliederig, meist ♂ ♀, seltener ☿. Kelchblätter bleibend, nach der Blütezeit oft vergrößert. Blumenkronabschnitte mit gedrehter, selten klappiger Knospenlage. Staubblätter in den ☿ und ♂ Blüten so viel als Kronenabschnitte oder doppelt so viel oder mehr, am Grunde der Blütenhülle frei oder zu zwei bis mehreren unter sich vereint, in den ♀ Blüten meist staminodial. Karpelle (2—16), mit je 1—2 umgewendeten, hängenden Samenanlagen; Griffel ganz frei oder unten vereint. Meist Beere mit einem bis wenigen Samen. Samen mit reichlichem, häufig zerklüftetem Nährgewebe und axilem Embryo. — ♄ mit ◎, selten gegenständigen, ganzrandigen

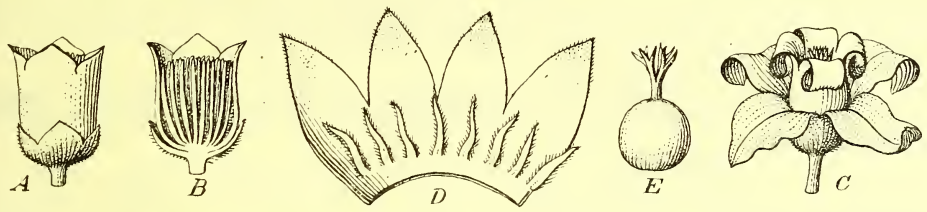


Fig. 392. *A, B Diospyros peregrina. A* ♂ Blüte. *B* ♂ Blüte im Längsschnitt. *C—E Diospyros kaki. C* ♀ Blüte. *D* ♀ Blüte aufgeschnitten und aufgerollt, die Staminodien zeigend. *E* Fruchtknoten.

Blättern ohne Nebenblätter und einzelnen achselständigen Blüten oder armblütigen Trugdolden. — Sehr hartes und schweres, meist schwarzes bis schwarzbraunes, aber auch weißes, rotes, grünes Kernholz. — 320 calid. — *Royena* (20 Südafr.). — ***Diospyros*** (200 in allen Tropengebieten); zahlreiche Arten, besonders des indisch-malayischen Gebiets, liefern vorzügliche Ebenhölzer; *D. virginiana* (östl. Nordam.) gibt das geschätzte Persimmonholz; andere Arten geben eßbare Früchte, namentlich ***D. kaki,*** »Kakipflaume« (Japan, China; häufig kult.); ***D. lotus*** (Ostasien), im Mittelmeergebiet als »Dattelpflaume« kult.

Fam. **Symplocaceae.** Blüten meist fünfgliederig, meist ☿. Blumenblätter so viel als Kelchblätter oder doppelt so viel, ± vereint; Staubblätter in 1—3 Quirlen, in den ☿ Blüten alle fertil und mit der Blumenkronröhre vereint. Karpelle (5—2), mit je 2—4 umgewendeten, hängenden Samenanlagen. Fruchtknoten unterständig oder halboberständig. Ein Griffel. Steinfrüchte, mit zwei- bis fünffächerigem Steinkern mit einsamigen Fächern. Embryo im Nährgewebe. — *Symplocos* (etwa 280 calid., wenige subtrop.).

Fam. **Styracaceae.** Blüten (Fig. 393) fünf- bis viergliederig, ☿. Kelch- und Blumenblätter vereint. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter, nur am Grunde oder selten ganz zu einer Röhre vereint. Karpelle (5—3), mit je

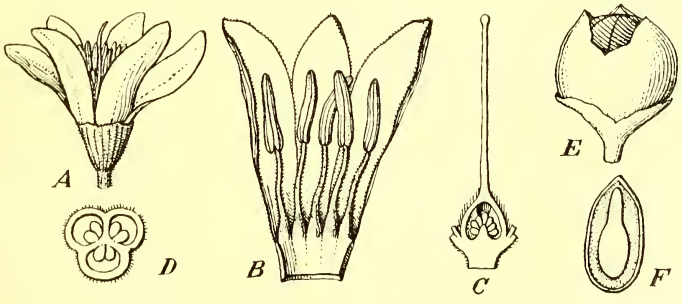


Fig. 393. *A, B Styrax officinalis. A* Blüte. *B* Blumenkrone aufgerollt und von innen betrachtet. *C, D Styrax benzoin. C* Gynaeceum. *D* Fruchtknoten im Querschnitt. *E Styrax officinalis.* Aufspringende Frucht. *F Styrax japonica.* Samen im Längsschnitt. — Meist nach Perkins.

einer oder einigen Samenanlagen. Fruchtknoten oberständig, selten halbunterständig, unten drei- bis fünffächerig, oben meist ungefächert; ein Griffel. Steinfrucht, Schließfrucht oder Kapsel, seltener Flügelfrucht, mit einem bis wenigen Samen. Embryo meist gerade im Nährgewebe. — ♄ mit ◎ ganzrandigen oder gesägten Blättern und kleinen oder mittelgroßen Blüten. — Stern- oder Schuppenhaare. — 111 trop. und temp. Amer., Ostas., 1 medit., 5 trop. Afr. — *Pterostyrax* (3); *Pt. (Halesia) hispidus* (Japan, China). — *Halesia* (3); *H. carolina (= H. tetraptera)* (atlant. Nordamer.), beides Ziergehölze. — ***Styrax*** (60 in allen Tropengebieten außer Afr.); ***St. officinalis*** (östl. medit.) gibt das früher sehr geschätzte Harz Storax; ***St. benzoin*** (Sundainseln, Hinterindien, Vorderindien) liefert Benzoëharz, die off. Benzoë. — *Alniphyllum* (3 Ostas.). — Sehr isoliert stehen: *Afrostyrax* (3 trop. Afr.) und *Hua* (2 trop. Afr.).

C. Sympetalie herrschend, ganz ausnahmsweise noch Choripetalie oder Apopetalie. Stets nur ein Staubblattkreis. Die Vereinigung der Karpelle bisweilen gering; meist Hypogynie.

5. Reihe **CONTORTAE.** Blüten meist fünfgliederig, seltener zwei- bis sechsgliederig, meist sympetal, seltener choripetal oder apopetal, mit gleichzähligen, seltener minderzähligen Staubblättern und (2) Karpellen. Staubblätter selten hypogyn, meist am Grunde mit der Blumenkronröhre vereint. Kronenabschnitte in der Knospe meist gedreht, bisweilen klappig. — Blätter meist gegenständig, meist ungeteilt und ohne Nebenblätter. — ♄ und Kräuter.

1. Unterreihe ***Oleineae.*** Blüten mit nur zwei Staubblättern. Samenanlagen mit einem Integument.

Fam. **Oleaceae.** Blüten zwei- bis sechsgliedrig, meist sympetal, seltener choripetal oder apopetal, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Blumenblätter 0 oder 4, 5, 6, frei oder meist vereint, in der Knospe dachig oder eingefaltet bis klappig. Staubblätter zwei, am Grunde mit der Kronröhre vereint oder hypogyn, mit kurzen Staubfäden und großen Antheren. Karpelle (2), mit je zwei, seltener einer oder 4—8 umgewendeten, an der Scheidewand stehenden Samenanlagen. Fachspaltige, zweiklappige Kapsel oder Beerenfrucht oder Steinfrucht, mit 2—4 oder häufiger einem Samen. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade. — ♄, bisweilen kletternd, selten Kräuter, mit gegenständigen oder quirlständigen, einfachen oder gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und mit zusammengesetzten, traubigen oder zymösen Blütenständen. — Etwa 390 temp.—calid.

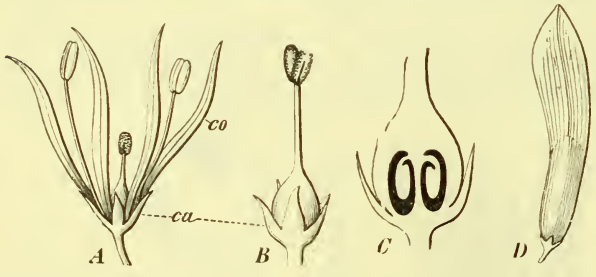


Fig. 394. *Fraxinus ornus*. *A* Blüte; *ca* Kelch, *co* Krone. *B* Fruchtknoten und Kelch. *C* Fruchtknoten im medianen Längsschnitt. *D* Frucht.

Unterfam. ***Oleoideae.*** Samenanlagen vom Scheitel der Fächer herabhängend.

§ **Fraxineae.** Blumenblätter frei oder nur am Grunde verbunden, bisweilen 0. Flügelfrucht. — ***Fraxinus*** (39 ♂; Fig. 394); ***F. excelsior,*** Esche, in Europa Waldbaum mit vortrefflichem, zähem Holz; ***F. ornus,*** Mannaesche (medit.), liefert im nördl. Sizilien aus Einschnitten in die Rinde die off. Manna. — *Fontanesia* (1 östl. medit.).

§ **Syringeae.** Blumenblätter vereint. Frucht fachspaltig, mit geflügelten Samen. — ***Forsythia*** (3); *F. suspensa, F. Fortunei* (beide Ostas.), und *F. europaea*

(Albanien), beliebte Ziersträucher mit vor den Blättern erscheinenden Blüten. — ***Syringa*** (10 Eur., As.); ***S. vulgaris*** (Südosteur., Orient), »Flieder«, beliebter Zierstrauch; noch zahlreiche andere Arten und deren Bastarde werden jetzt kult.

§ **Oleeae.** Blumenblätter 4, frei oder vereint. Steinfrucht oder Beere, meist einsamig. — *Phillyrea* (6 medit.). — *Chionanthus* (2 Ostas., Nordamer.); *Ch. virginica*, als »Schneeflockenbaum« kult. — ***Olea*** (35 medit., Afr., Neuseeland; Fig. 395); ***O. europaea,*** Ölbaum, Olive (medit.), liefert aus dem Fruchtfleisch

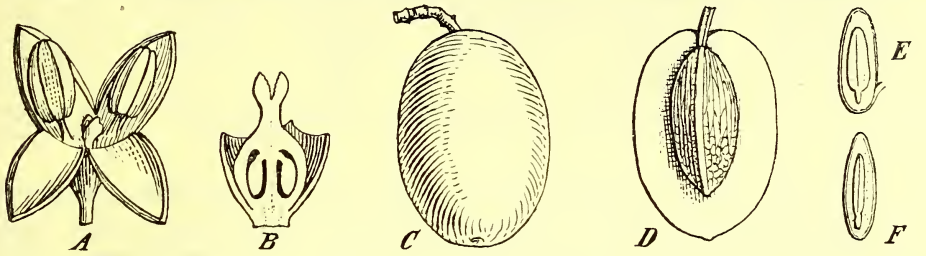


Fig. 395. *Olea europaea.* *A* Blüte, *B* Gynaeceum im Längsschnitt, *C* Frucht, *D* Frucht im Längsschnitt, *E*, *F* Samen im Längsschnitt.

das off. Oleum Olivarum, Olivenöl. — ***Ligustrum*** (35 Eur., As., Austral.); ***L. vulgare*** (Südeur.) und andere, asiatische Arten häufig kult.

Unterfam. ***Jasminoideae.*** Samenanlagen am Grunde der Fächer sitzend, aufsteigend. Frucht zweilappig oder zweiteilig. — ***Jasminum*** (200 As., Afr., Austral., medit.; Fig. 396); ***J. sambac*** (Ostind.), ***J. odoratissimum*** (Kanaren, Madeira) und ***J. officinale*** (Ostind.), sämtl. im Medit. kult., liefern Jasminöl. — *Nyctanthes* (1) *arbor tristis* (Ostind.).

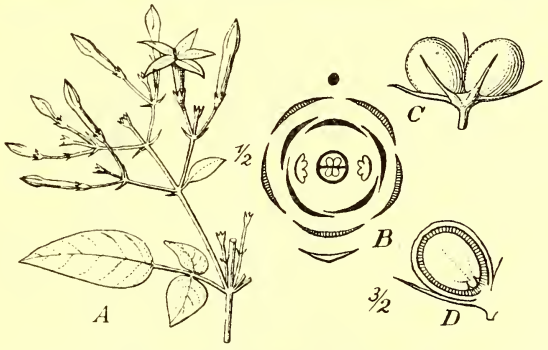


Fig. 396. *A Jasminum azoricum*, blühender Zweig. *B J. odoratissimum*, Diagramm. *C, D J. floribundum*, *C* Frucht, *D* Frucht im Längsschnitt.

2. Unterreihe ***Gentianineae.*** Staubblätter ebensoviel als Blumenblätter. Fruchtknoten oberständig, ein- bis zweifächerig, meist mit ∞ Samenanlagen mit einem Integument an zentralwinkelständigen oder wandständigen Placenten.

Fam. **Loganiaceae.** Blüten (Fig. 397) meist vier- bis fünfgliedrig, sympetal, ☿ oder ♂ ♀, ⊕. Kelchblätter meist dachig. Blumenkronabschnitte (4—5 — ∞), in der Knospe klappig oder dachig oder gedreht. Blumenkrone meist trichterförmig oder krugförmig. Staubblätter so viel als Kronenabschnitte, selten nur 1, in der Röhre oder am Schlunde frei werdend. Karpelle (2), selten (3—5), mit ∞ —1 Samenanlagen an den scheidewandständigen oder zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel, zwei- bis vierspaltig, oder zwei Griffel. Kapsel septicid, in zwei Karpelle oder Klappen zerfallend, oder Beere oder Steinfrucht. Samen mit fleischigem oder knorpeligem Nährgewebe; Embryo gerade oder gekrümmt, — ♄, seltener Kräuter, mit gegenständigen oder

quirlständigen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern, welche durch eine schmale, querverlaufende Leiste verbunden sind, oder mit Öhrchen am Grunde oder mit sehr kleinen Nebenblättern. Blüten in trugdoldigen Infloreszenzen. — Etwa 550 calid., wenige temp.; keine in Eur.

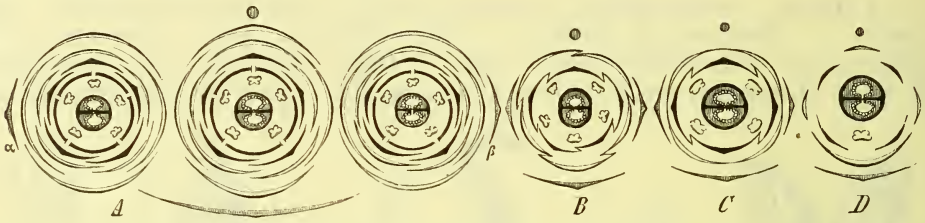


Fig. 397. Diagramme von Loganiaceen. *A Antonia ovata. B Logania floribunda. C Nuxia congesta. D Usteria guineensis.* — Nach Bureau u. Solereder.

Unterfam. ***Loganioideae.*** Keine Drüsenhaare. Holzständiges Siebgewebe.

§ **Gelsemieae.** Kapsel. Kronenabschnitte in der Knospe dachig. Griffel zweispaltig, mit wiederum zweispaltigen Schenkeln. — ***Gelsemium*** (2 Nordamer., China); ***G. sempervirens*** (atlant. Nordamer.), windend; der narkotische Grundstock in Amer. off.

§ **Loganieae.** Wie vorige; aber Griffel einfach. — Austral., ozean. Inseln. — *Logania* (21 Austral.).

§ **Spigelieae.** Kapsel. Kronenabschnitte in der Knospe klappig. — ***Spigelia*** (30 Amer.); ***Sp. marylandica*** (südl. Nordamer.) und *Sp. anthelmia* (trop. Amer.) narkotisch giftig; anthelmintisch.

§ **Strychneae.** Beere oder Steinfrucht. Kronenabschnitte in der Knospe klappig. — ***Strychnos*** (über 100 trop.; Fig. 398); ***Str. nux vomica,*** Brech-

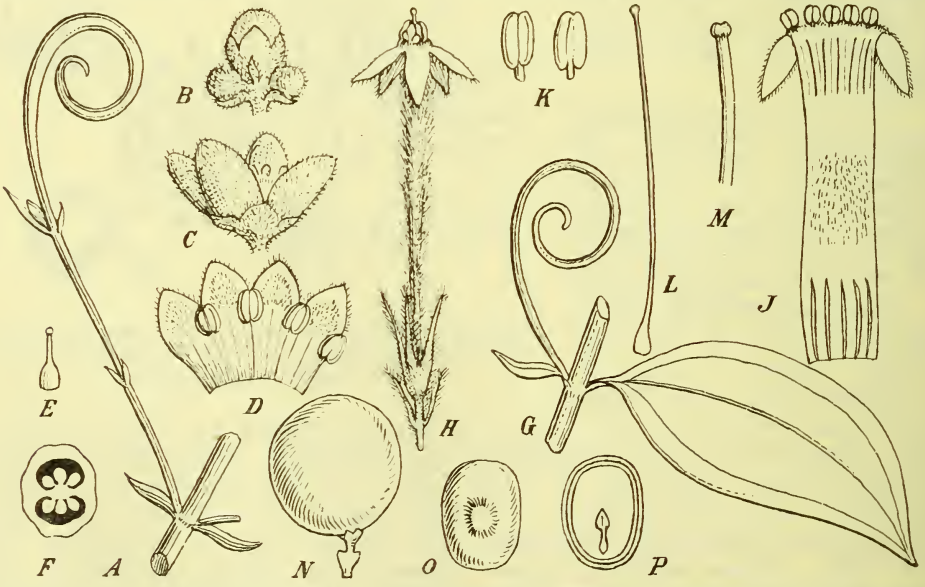


Fig. 398. *A—F Strychnos Castelnaei. A* Rankenzweig. *B* Knospen. *C* Blüte. *D* Krone ausgebreitet. *E* Fruchtknoten. *F* Fruchtknotenquerschnitt. *G—M Strychnos triplinervia. G* Zweig mit Ranke. *H* Blüte. *J* Kronröhre aufgeschnitten und ausgebreitet. *K* Antheren von vorn und von hinten. *L* Fruchtknoten und Griffel. *M* Griffelende mit Narbe. *N* Frucht. *O* Samen. *P* Samen im Längsschnitt.

nußbaum (Ostind.); die Samen, off. als Semen Strychni (Nuces vomicae, Krähenaugen), sehr giftig, liefern Strychnin und Brucin; ***St. toxifera*** (nördl. Südamer.) liefert den Hauptbestandteil des vielfach medizinisch verwendeten Pfeilgiftes Curare; aus der Rinde mehrerer Arten im trop. Afr. *(Str. kipapa)*, Asien *(Str. tieute* auf Java) und Amerika wird Pfeilgift oder Giftstoff für die »Gottesgerichte« bereitet; ***St. colubrina*** (Ostind.) liefert das echte Schlangenholz (Lignum colubrinum), Mittel gegen Schlangenbisse; *St. potatorum* (Ostind.), Samen zur Klärung von Trinkwasser verwendet.

§ **Fagraeeae.** Beere. Kronenabschnitte in der Knospe gedreht. — *Fagraea* (30 ind.-malay.).

Unterfam. ***Buddleioideae.*** Drüsenhaare. Kein holzständiges Siebgewebe. — *Nuxia* (30 Afr., Maskarenen). — *Buddleia* (100 calid., einige temp.); mehrere Arten als Ziersträucher kult.

Von unsicherer Stellung: *Desfontainea* (1 Anden).

Fam. **Gentianaceae.** Blüten meist vier- bis fünf-, seltener sechs- bis zwölfgliedrig, sympetal, ☿, selten ♂ ♀, ⊕, selten ·|· . Kelchblätter frei oder vereint. Blumenblätter vereint, Kronenabschnitte in der Knospe meist gedreht, seltener dachig oder klappig. Staubblätter soviel als Kronenabschnitte, selten einzelne abortierend, in der Röhre oder am Schlunde der Blumenkrone frei werdend, bisweilen einige steril. Karpelle (2), mit meist ∞ umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen. Fruchtknoten meist einfächerig, mit zwei einfachen oder geteilten wandständigen Placenten, oder zweifächerig mit scheidewandständigen Placenten. Griffel einfach oder zweispaltig. Kapsel an den Nähten zweiklappig aufspringend, selten Frucht nicht aufspringend. Nährgewebe +. Embryo klein. — ⊙ und ♃ Kräuter, seltener Sträucher, meist kahl, meist mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und mit zymösen Blütenständen. — Etwa 800, meist temp.

Unterfam. ***Gentianoideae.*** Blätter gegenständig. Blumenblätter vereint, gedreht oder dachig. Einzelpollen oder Tetradenpollen. Das Einzelkorn nie seitlich zusammengedrückt. — Markständiges und manchmal auch holzständiges Siebgewebe.

§ **Gentianeae.** Einzelpollen kugelig oder länglich, mit drei Längsspalten, in deren Mitte die Keimporen liegen.

* *Exacinae.* Pollen winzig. Fruchtknoten zweifächerig. Narben nicht oder schwach gelappt. — *Exacum* (30 paläotrop.).

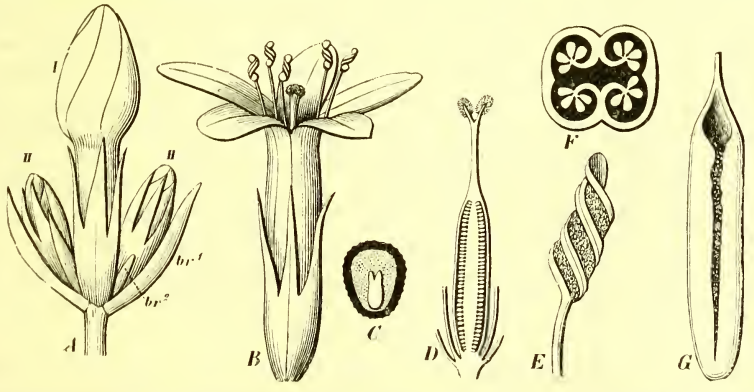


Fig. 399. *Erythraea.* *A* Dichasium: br^1 und br^2 Hochblätter 1. und 2. Ordnung. *B* einzelne Blüte. *C* Samen im Längsschnitt. *D* Fruchtknoten im Längsschnitt. *E* reife Anthere. *F* Fruchtknoten im Querschnitt. *G* eine Klappe der Kapsel, der Länge nach von der anderen getrennt; innen die Samen.

* *Erythraeinae.* Pollen mittelgroß. Fruchtknoten einfächerig. — ***Erythraea*** (30 meist temp.) (Fig. 399); ***E. centaurium,*** Tausendgüldenkraut (Eur.), liefert die off. Herba Centaurii (minoris). — *Chlora* (3 medit. und Europa).

* *Chironiinae.* Pollen sehr groß. Fruchtknoten einfächerig. Blumenkrone fast radförmig. — *Chironia* (40 Afr.).

* *Gentianinae.* Pollen groß, mit feinhöckeriger Exine. Fruchtknoten einfächerig. — ***Gentiana*** (400 temp. und trop. Gebirge, ausgenommen Afr.); ***G. lutea, G. punctata, G. purpurea, G. pannonica*** (alp.) liefern die off. Radix Gentianae. — ***Sweertia*** (70 Eur., As., Afr.); *Sw. (Ophelia) chirata* (Himalaja) liefert das sehr bittere Chirettakraut; *Sw. perennis* (Eur., Westas.), charakt. Pflanze der Alpenwiesen. — *Halenia* (25 As., Nordamer., Anden) meist mit an der Basis gespornter Kronröhre.

* *Tachiinae.* Pollen groß. Exine mit sehr deutlich netzartig verlaufenden Leisten. Fruchtknoten einfächerig. — *Lisianthus* (10 trop. Amer.).

§ **Rusbyantheae.** Einzelpollen groß, ohne Keimfurchen. Fruchtknoten zweifächerig. — *Rusbyanthus* (1 Bolivia).

§ **Helieae.** Tetradenpollen. — Mehrere Gattungen, meist trop. Amer., nur eine Art auch im trop. Afr. — *Helia* (10 Südamer.).

§ **Voyrieae.** Einzelpollen schwach gebogen, mit zwei polaren Spalten. — Chlorophyllfreie Saprophyten mit knolligem Rhizom und großen Blüten. — *Voyria* (3 trop. Amer.).

§ **Leiphaimeae.** Einzelpollen eiförmig, mit einem apikalen Keimporus. — Saprophyten mit dünnem Rhizom. Kapsel laternenartig aufspringend. — *Leiphaimos* (18 trop. Amer., 2 trop. Afr.).

Unterfam. ***Menyanthoideae.*** Blätter abwechselnd. Blumenkronabschnitte induplikat-valvat. Einzelpollen von einer Seite her zusammengedrückt, von oben gesehen dreieckig, in jeder Ecke mit einem Keimporus. Fruchtknoten einfächerig, mit parietalen Placenten. — Kein inneres Siebgewebe. — ***Menyanthes*** (1) ***trifoliata,*** Bitterklee (♃), liefert die off. Herba Trifolii fibrini. — *Limnanthemum* (24 temp.—calid.); *L. nymphaeoides* (Eur. u. gem. As.).

Fam. **Apocynaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, sympetal, ☿, ⊕. Kronenabschnitte in der Knospe gedreht, selten klappig. Staubblätter in der Röhre der Blumenkrone frei werdend; Antheren länglich-lineal oder pfeilförmig mit an der Spitze nach innen gebogenem oder zugespitztem Konnektiv. Karpelle selten mehr als zwei, meist mit ∞ amphitropen, hängenden Samenanlagen, unten getrennt und nur durch den Griffel vereint, oder völlig vereint; Fruchtknoten im letzteren Fall zweifächerig oder einfächerig. Meist ein Griffel, oben in einen Narbenkopf verdickt; Narben am mittleren Rande oder am Grunde des Kopfes. Frucht sehr verschieden. Nährgewebe dünn oder 0. Embryo gerade, fast so lang wie der Samen, mit flachen, seltener gefalteten Keimblättern (Fig. 400). — ♄ oder ♃ Kräuter mit einfachen, meist gegenständigen, ganzrandigen Blättern und trugdoldigen Blütenständen. — Stets ungegliederte Milchsaftschläuche und inneres Siebgewebe. — Etwa 1000 calid., wenige temp.

Unterfam. ***Plumieroideae.*** Staubblätter frei oder nur locker dem Narbenkopf anhängend. Theken meist ungeschwänzt. Samen meist ohne Haarschopf.

§ **Arduineae.** Karpelle (2). Griffel am Grunde nicht gespalten. — *Arduina* (20 paläotrop.); *A. carandas* (= *Carissa edulis;* paläotrop.) mit eßbaren Früchten. — ***Acocanthera*** (4 trop. und südl. Afr.); *A. abyssinica* (Ostafr.) lief. aus ihrem Holz Pfeilgift, sowie das Glykosid Ouabaïn. — *Allamanda* (12 trop. Amer.). — ***Landolphia*** *(= Vahea)* (35 trop. Afr., Madagaskar, 1 trop. Südamer.); ***L. owariensis*** (Westafr.), ***L. Dawei*** (Uganda, Kamerun), ***L. Kirkii*** (Ostafr.)

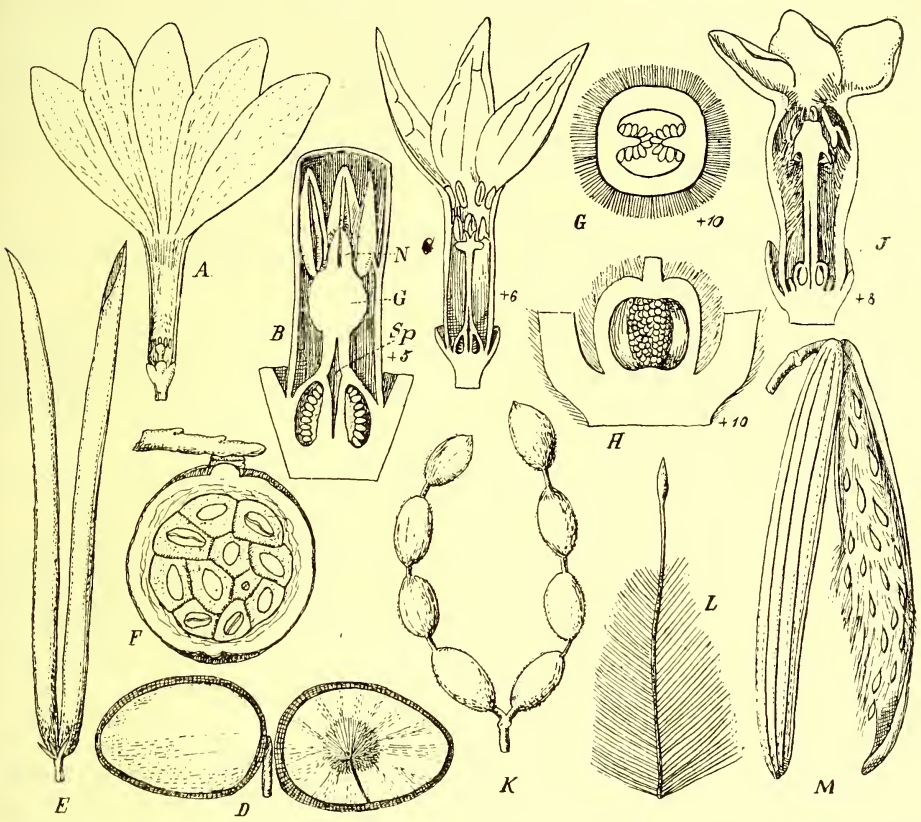


Fig. 400. Blüten-, Frucht und Samenverhältnisse bei den *Apocynaceae*. *A, B Plumiera alba*. *A* Blüte im Längsschnitt. *B* unterer Teil der Blüte im Längsschnitt; *N* Narbe, *G* Griffelkopf, *Sp* Lücke zwischen den beiden freien Fruchtblättern. — *C Diplorrhynchus psilopus*, Blütenlängsschnitt. — *D Aspidosperma quebracho blanco*, Frucht; die rechte Hälfte im Längsschnitt. — *E Amsonia tabernaemontana*, Frucht. *F, G, H Landolphia florida*. *F* Frucht im Längsschnitt, stark verkleinert; *G* Fruchtknoten im Querschnitt; *H* Fruchtknoten im Längsschnitt. — *J Holarrhena andidysenterica*, Blüte im Längsschnitt. — *K Gynopogon erythrocarpus*, Frucht. — *L, M Kickxia arborea; L* Samen mit Flughaaren; *M* aufspringende Frucht. — Nach K. Schumann.

u. a. A., Lianen, lief. reichlich Kautschuk. — ***Clitandra*** (15 trop. Afr.); ***C. orientalis*** (Ostafr.) u. a. A. in Westafr. lief. guten Kautschuk. — ***Willoughbya*** (10 malay.); ***W. edulis*** (Assam bis Borneo) mit eßbaren Früchten, lief., wie auch andere Arten der Gattung, Kautschuk. — ***Carpodinus*** (30 trop. Afr.); ***C. leucantha, lanceolata*** und ***chylorrhiza*** (südl. Angola) liefern Wurzelkautschuk. — ***Hancornia*** (1) ***speciosa*** (Südbrasilien) lief. Mangabeira-Kautschuk.

§ **Pleiocarpeae.** Karpelle 3—5, frei. — Paläotrop. — *Pleiocarpa* (12 trop. Afr.)

§ **Plumierieae.** Karpelle 2, unterhalb des Griffels getrennt.

* *Tabernaemontaninae.* Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Kelchblätter innen mit zahlreichen Drüsen oder am Grunde mit Haarring. Frucht saftig. — *Tabernaemontana* (110 trop.); die Gattung wurde neuerdings in mehrere Gattungen aufgespalten.

* *Alstoniinae.* Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Kelchblätter innen ohne Drüsen. Frucht trocken. — ***Aspidosperma*** (45 trop. Amer.); ***A. quebracho blanco*** (Argentin.); die gerbstoffreiche Rinde, Cortex Quebracho, früher Heilmittel gegen Schwindsucht. — *Amsonia* (7 Nordam., Japan) und *Rhazya* (2 Arab., Westas.) mit ◎ Blättern. — ***Vinca*** (5 Eur., Westas.); *V. minor* (Eur., Kaukas.), Immergrün, häufig kultiviert. — *Lochnera* (3 trop.); *L. rosea* (Westind.; in den Tropen verwildert). — ***Alstonia*** (30 trop. As., Austral. und Pacif., 1 trop. Afr.); ***A. scholaris*** (ind.-malay.); Rinde in Ostind. gebräuchlich; Holz sehr leicht, ein „Korkholz".

* *Rauwolfiinae.* Karpelle mit 2, selten 4 oder 6 Samenanlagen an dünnen Placenten. — *Rauwolfia* (45 trop.). — *Gynopogon* (50 paläotrop.); *G. (Alyxia) stellatus* (ind.-malay.) wird medizinisch verwendet.

* *Cerberinae.* Karpelle mit je zwei oder vier schildförmig an einer weit vorspringenden, dicken Placenta ansitzenden Samenanlagen. Steinfrucht oder Beere. — *Thevetia* (8 trop. Amer.). — *Cerbera* (5 trop. As.). — *Tanghinia* (1) *venenifera* (Madag.); die sehr giftigen Samen bei Gottesurteilen gebraucht. — Alle sehr giftig; die Samen geben Brennöl.

Unterfam. ***Echitoideae.*** Antheren mit dem Narbenkopf fest verbunden. Theken stets geschwänzt. Samen meist mit Schopfhaaren.

§ **Echitideae.** Antheren in der Kronröhre eingeschlossen. — ***Urceola*** (7 ind.-malay.); mehrere Arten, bes. ***U. elastica,*** lief. Kautschuk. — *Echites* (40 trop. Amer.). — ***Kickxia*** (inkl. *Funtumia* 4; 3 trop. Afr., 1 trop. As.); ***K. elastica*** (Westafr., dort viel kultiviert), Kautschuk liefernder Baum (*K. africana* gibt keinen Kautschuk). — ***Mascarenhasia*** (20 Ostafr., Madagaskar); ***M. elastica*** (trop. Ostafrika) liefert Mgoa-Kautschuk. — *Adenium* (12 in Steppen und Wüsten Afrikas); mehrere Arten in Ost- und Südwestafrika liefern Pfeilgift. — ***Apocynum*** (5 ☀); ***A. cannabinum*** (Nordamer.) lief. Gespinnstfasern (Indian hemp) und die in Amer. off. Radix Apocyni; Blüten von ***A. androsaemifolium*** (Nordamer.) Fliegen fangend. — ***Nerium*** (2—3 medit. bis Ostas.); ***N. oleander,*** Oleander, Kübelpflanze, giftig. — ***Strophanthus*** (43 As., Afr., meist trop. Afr.); Samen und Wurzeln sehr giftig, zur Herstellung von Pfeilgift in Ost- und Westafrika gebraucht; ***Str. kombe*** (trop. Ostafr.) lief. den off. Semen Strophanthi; die Samen von ***Str. hispidus*** (trop. Westafr., bes. Togo) und ***Str. gratus*** (Westafr.) ebenso wirksam; letzterer lief. das kristallisierte Gratus-Strophanthin.

§ **Parsonsieae.** Antheren über die Röhre der Blumenkrone hinausragend. — *Parsonsia* (10 ind.-malay., Austral.).

Fam. **Asclepiadaceae.** Blüten (Fig. 401, 402) 5-gliedrig, sympetal, ☿, ⊕. Kelchblätter frei. Abschnitte der Blumenkrone in der Knospe gedreht, selten klappig, bisweilen mit Anhängseln, welche eine Nebenkrone (Korona) bilden. Staubblätter frei oder häufiger am Grunde vereint, meist am Rücken oder am Grunde mit korollinischen, ebenfalls eine Nebenkrone bildenden Anhängseln; Pollen selten in Tetraden und körnig, auf löffelförmigen Behältern, die einer meist rundlichen Klebscheibe aufsitzen; oder meist wachsartig, in Pollinien; diese letzteren durch

hornartige Bändchen (Translatoren) dem Klemmkörper angegliedert, welcher dem Griffelkopf anhängt (die oben erwähnten löffelförmigen Behälter nebst Kleb-

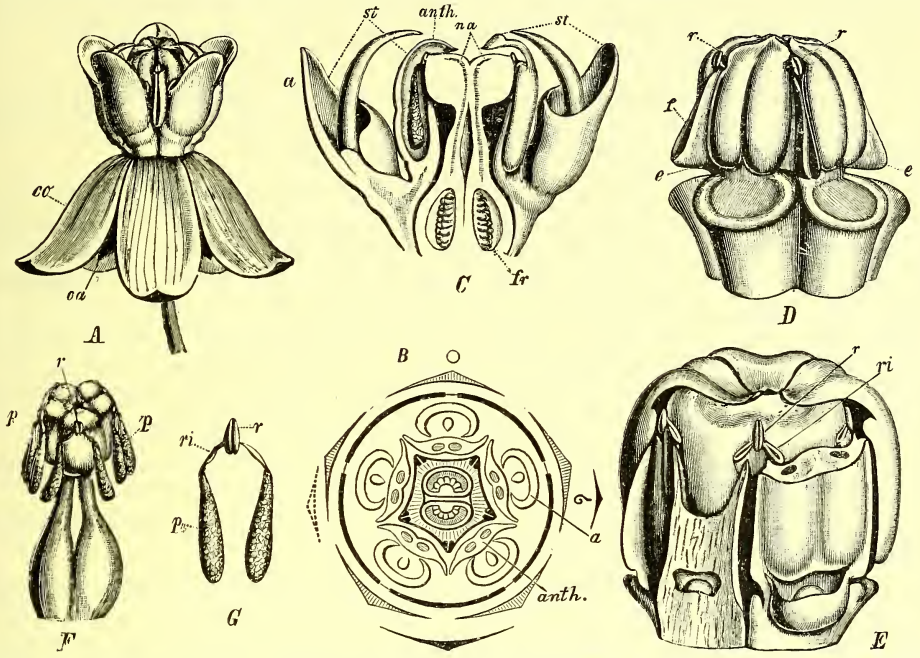


Fig. 401. *Asclepias Cornuti.* *A* Blüte; *ca* Kelch, *co* Blumenkrone. *B* Diagramm. *C* Blüte im Längsschnitt nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone; *fr* Fruchtknoten, *a* Koronazipfel, *st* Staubblätter, *anth* Anthere, *na* Narbenkopf. *D* Gynostegium nach Entfernung der Koronazipfel; *r* Klemmkörper, *e* Antherengrund, *f* Leitschienen. *E* Gynostegium im jugendlichen Zustand, die Koronazipfel am Grunde der Antheren noch sehr klein. *F* Fruchtknoten und Narbenkopf mit Pollinien an den Translatoren. *G* Translatoren, die Pollinien *(p)* tragend; *r* Klemmkörper, *ri* Arme. — Nach K. Schumann.

scheibe und Pollen, oder aber die Pollinien samt Translatoren und Klemmkörper werden als Pollinarien, die Vereinigung von Androeceum und Gynaeceum als Gynostegium bezeichnet). Karpelle 2, getrennt, von der Staubblattröhre eingeschlossen, mit ∞, selten wenigen bis 1, hängenden, umgewendeten Samenanlagen, oben durch einen vielgestaltigen Griffelkopf zusammengehalten; Narben an der Unterseite des Griffelkopfes. Frucht 2 Balgfrüchte mit meist ∞ zusammengedrückten Samen, die meist einen Schopf langer weißer Haare tragen. Embryo mit flachen Keimblättern, so lang wie das Nährgewebe. — 24 Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher, oft windend, andere sukkulent. Blätter gegenständig oder quirlständig, selten ⊚, ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in Trugdolden. — Stets ungegliederte Milchsaftschläuche und markständiges Siebgewebe. — Etwa 1700 meist calid., sehr zahlreich in Afr.

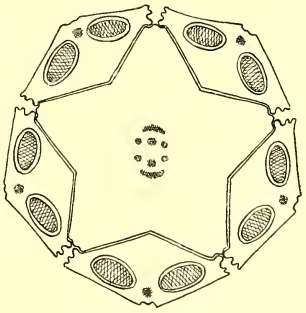


Fig. 402. *Asclepias Cornuti.* Querschnitt durch den fünfstrahligen Narbenkopf und die fünf Antheren, deren jede zwei Pollenfächer enthält. — Nach Warming.

Unterfam. ***Periplocoideae.*** Pollen körnig, in Tetraden. Staubfäden an der Spitze oder vom

Grunde an frei; die vierfächerigen Antheren mit ihrer Spitze über dem Narbenkopf zusammenneigend; Translatoren löffelförmig, ohne Klemmkörper, am Grunde mit Klebscheibe; oft an der Rückseite der Staubfäden sterile Anhängsel (Nebenkrone). — Alle in der alten Welt. — *Periploca* (12 medit. und Afr.); *P. graeca* (medit.) schöne Schlingpflanze, häufig kultiviert.

Unterfam. ***Cynanchoideae.*** Pollen in wachsartigen Massen. Staubfäden in eine meist kurze Röhre vereint. Antheren selten vierfächerig, meist zweifächerig; Translatoren einem Klemmkörper angeheftet.

§ **Asclepiadeae.** Pollinien im Grundkörper der Antheren an den Translatorenarmen hängend; Theken durch Poren oder Spalten geöffnet. — ***Calotropis*** (4 As., Afr., calid.); *C. procera* (Westafr.—Hinterind.), »Oschur«, als Baum in der Sahara verbreitet; die Frucht der Sodomsapfel der Bibel. — ***Asclepias*** (80 meist Amer.); ***A. Cornuti*** (= *A. syriaca*; im südl. Nordamer. heimisch), als Bienenfutter häufig kultiviert, liefert in den Samenhaaren »vegetabilische Seide« (Fig. 401). — ***Cynanchum*** (inkl. *Vincetoxicum* 200); *C. vincetoxicum* (Europa bis Himalaja) auf Triften verbreitet. — *Sarcostemma* (12 paläotrop.), blattlose Wüstensträucher; *S. viminale* (trop. Afr.), Spreizklimmer.

§ Secamoneae. Pollinien paarweise im Endkörper jeder Theka an den Translatorenarmen aufrecht, bisweilen wagerecht, sehr selten hängend. — *Secamone* (50 paläotrop.).

§ **Tylophoreae.** Wie vorige; aber Pollinien einzeln in der längsaufspringenden Theka, fast stets aufrecht.

* *Marsdeniinae.* Antheren mit Endanhängsel. — ***Marsdenia*** (70 calid.); ***M. cundurango*** (Ecuador) lief. d. off. Cortex Condurango; andere Arten der Gattung geben Fasern und in den Samenhaaren »vegetabilische Seide«; *M. tinctoria* (ind.-malay.) lief. Indigo. — *Stephanotis* (15 paläotrop.). — *Hoya* (70 paläotrop.); *H. carnosa*, Wachsblume (China, Austral.), Zierpflanze. — ***Dischidia*** (46 ind.-malay.), Epiphyten, einzelne *(D. Rafflesiana)* mit Schlauchblättern, in welche Adventivwurzeln hineinwachsen.

* *Ceropegiinae.* Antheren ohne Endanhängsel. — *Leptadenia* (15), oft blattlose Wüstensträucher. — ***Ceropegia*** (80 paläotrop.), von sehr verschiedenem Habitus. — *Caralluma* (inkl. *Boucerosia* 40) (medit., Ostind.). — ***Stapelia*** (80, Südafr.), Blüten häufig groß und auffallend gefärbt, oft mit Aasgeruch; die meisten Arten, wie die der vorhergehenden Gattungen, »kaktoide« Sukkulenten.

§ **Gonolobeae.** Wie vorige; aber Pollinien in den fast quer aufspringenden Theken horizontal. — Nur Amer. — *Gonolobus* (70).

D. Stets Sympetalie. Immer nur ein Staubblattkreis. Die Vereinigung der (meist zwei medianen) Karpelle stets vollständig. Häufig Zygomorphie.

a) Insertion der Blütenhülle hypogyn.

6. Reihe **TUBIFLORAE.** Blüten typisch mit vier gleichzähligen Quirlen oder häufiger mit minderzähligem Gynaeceum oder, wenn ·|·, auch mit minderzähligem Androeceum. Staubblätter mit der Blumenkrone vereint. Samenanlage mit einem Integument. — Vorzugsweise Kräuter, aber auch ♄.

1. Unterreihe ***Convolvulineae.*** Blüten meist ⊕. Karpelle mit wenigen bis je zwei Samenanlagen mit nach unten gekehrter Mikropyle. Frucht sehr selten in vier Klausen zerfallend. Blätter meist ◎.

Fam. **Convolvulaceae.** Blüten (Fig. 403) 5—4-gliedrig, meist ⊕ und ☿. Blumenkronabschnitte in der Knospe meist induplikat-valvat. Staubblätter meist am Grunde der Kronröhre eingefügt. Karpelle (2), selten (3—5), mit je zwei

grundständigen, aufrechten Samenanlagen mit einem Integument (Fig. 404). Ein Griffel oder zwei getrennte Griffel. Kapsel, sehr selten vier Klausen. Samen kugelig, eiförmig bis dreikantig. Nährgewebe vorhanden. — Meist Kräuter, oft links

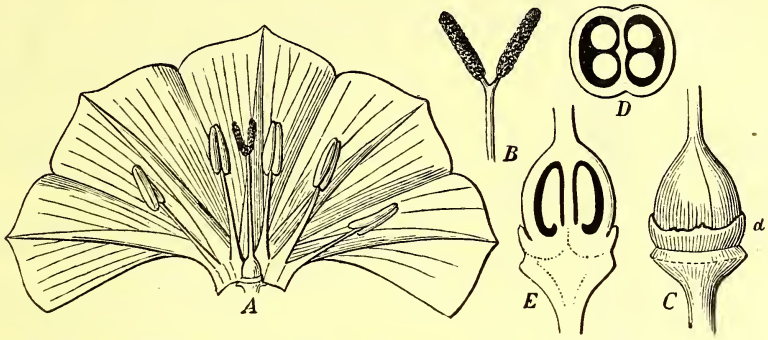


Fig. 403. *Convolvulus scammonia*. *A* Blüte aufgeschnitten und flach gelegt. *B* Griffelende. *C* Fruchtknoten. *D* Fruchtknoten im Querschnitt. *E* Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Warming.

windend, seltener ♄, Sträucher oder Bäume, meist mit ansehnlichen Blüten. — Häufig sind gegliederte, oft sehr kurze Milchsaftschläuche. — Etwa 1100, meist calid.

Unterfam. ***Convolvuloideae.*** Autobiotisch, mit Laubblättern. Blumenkronröhre ohne Schuppen unter den Staubblättern. Embryo gerade oder gekrümmt, mit gefalteten Keimblättern.

A. Streifen der Blumenkrone selten scharf abgegrenzt; Blumenkrone meist von unten nach oben gleichmäßig erweitert. Pollen glatt.

a. Kelchblätter frei.

§ **Dichondreae.** *Dichondra* (5 calid.); *D. repens* (verbreitet). — *Falkia* (4 Afr.).

b. Kelchblätter verwachsen.

α) Frucht aufspringend, oder dünn und ohne Klappen.

§ **Dicranostileae.** Zwei Griffel. Blüten in Dichasien oder einzeln. Kapseln aufspringend. Fruchtknoten mit vier Samenanlagen. — *Cressa* (3); *Cr. cretica* (medit.). — *Evolvulus* (80 calid.). — *Seddera* (14 Afr., Ind.). — *Hildebrandtia* (2 Afr.).

§ **Convolvuleae.** Ein Griffel, sonst wie vor. — ***Calystegia*** (7 temp., subtrop.); ***C. sepium*** (Eur.) häufig in Gebüschen. — ***Convolvulus*** (200 calid.—temp.); *C. arvensis* (Eur.), sehr häufiges u. lästiges Ackerunkraut.— ***C. scammonia*** (Kleinasien); aus dem dickfleischigen Rhizom das Harz Scammonium.

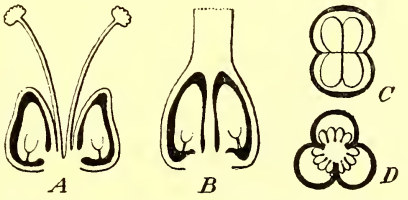


Fig. 404. *A Dichondra*, Fruchtknotenlängsschnitt. *B Convolvulus*, Fruchtknotenlängsschnitt. *C, D Cuscuta*, Fruchtknotenquerschnitte. — Nach Peter.

§ **Poraneae.** Blüten in Rispen oder Trauben. Kapsel dünn, häutig, einsamig. 3—5 Kelchblätter, später vergrößert. — *Porana* (10 trop. As., Afr.).

β) Frucht nicht aufspringend, beerenartig oder hart. Griffel ungeteilt.

§ **Erycibeae.** *Erycibe* (50 trop. As.).

B. Streifen der Blumenkrone seitlich durch zwei Nerven scharf abgegrenzt. Blumenkrone unregelmäßig. Pollen stachelig.

§ **Ipomoeeae.** Frucht vierklappig oder klappenlos, pergamentartig. — *Calonyction* (6); *C. speciosum* (trop. Amer.), Zierpflanze. — *Quamoclit* (12 trop.); *Q. coccinea* (trop. Amer., As.). — ***Exogonium*** (15 trop. Amer.); ***E. purga*** (Mexiko) lief. die als Tubera Jalapae off. Jalapenwurzel und daraus die off. Resina Jalapae. — ***Ipomoea*** (300 calid.); ***I. batatas*** (Zentralamer.), wichtige Kulturpflanze der Tropen, lief. die stärke- und zuckerreichen Bataten oder süßen Kartoffeln; *I. pes caprae* an trop. Meeresküsten bestandbildend. — *Pharbitis* (60 trop.).

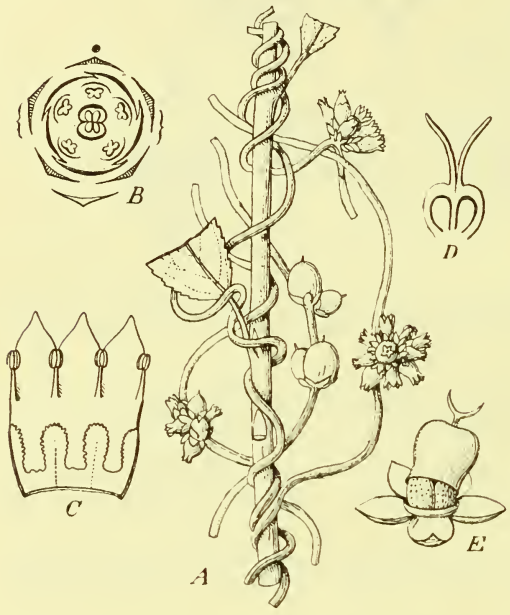


Fig. 405. *A Cuscuta monogyna.* Blühende Pflanze um einen befallenen Zweig windend. *B Cuscuta epithymum*, Diagramm. *C Cuscuta trifolii*, Blumenkrone ausgebreitet, von innen betrachtet. *D Cuscuta minor*, Längsschnitt durch den Fruchtknoten. *E Cuscuta trifolii*, aufspringende Frucht.

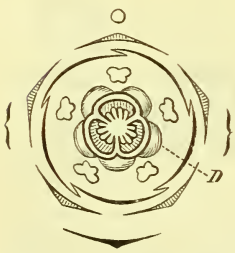


Fig. 406. *Polemonium coeruleum*, Diagramm. — Nach Eichler.

Fig. 407. *Polemonium.* Fruchtknotenlängsschn.

§ **Argyreieae.** Frucht nicht aufspringend, holzig oder fleischig. — *Argyreia* (25 paläotrop.).

Unterfam. ***Cuscutoideae.*** Parasiten mit fadenförmigem Stengel (Fig. 405) und mit Haustorien. Blumenkronröhre meist mit Schuppen unter den Staubblättern. Zwei getrennte oder vereinte Griffel. Embryo kreisförmig oder spiralig eingerollt, ohne Keimblätter oder mit rudimentären Keimblättern. — ***Cuscuta*** (100 calid. bis temp.); »Seide«, »Teufelszwirn«; ***C. epilinum*** auf Leinfeldern großen Schaden verursachend; ***C. trifolii*** sehr schädlich auf Kleefeldern; andere auf mehreren Nährpflanzen gedeihend.

Fam. **Polemoniaceae.** Blüten (Fig. 406) fünfgliedrig, ☿, ⊕, zuweilen ·|· . Blumenkronabschnitte in der Knospe meist rechts gedreht. Karpelle (3), selten (2) oder (5), mit je ∞—1 aufsteigenden, umgewendeten Samenanlagen (Fig. 407). Ein Griffel, an der Spitze ± 3 spaltig. Kapsel meist fachspaltig. Embryo gerade, im Nährgewebe. — Meist ☉ und ♃ Kräuter, seltener ♄ mit ֍ oder gegenständigen Blättern. — Etwa 270, insbesondere in Westamer.

Unterfam. ***Cobaeoideae.*** Bäume oder Sträucher. Embryo farblos, mit großen herzeiförmigen Keimblättern. Samen flach.

§ **Cantueae.** Kapsel fachspaltig. Samen breit geflügelt. — *Cantua* (6 andin).

§ **Cobaeeae.** Blattranken. Blüten sehr groß. Kelchblätter laubig. Kapsel scheidewandspaltig. — *Cobaea* (9 trop. Amer.); *C. scandens* (Mexiko), mit Ranken kletternde, sehr raschwüchsige Zierpflanze, in der Heimat strauchig.

Unterfam. ***Polemonioideae.*** Kräuter. Embryo grün, mit eiförmigen oder linealen Keimblättern. Samen angeschwollen.

§ **Polemonieae.** Blumenkrone ⊕, selten ·|·. — *Polemonium* (29 ✱ und Südamer.). — *Collomia* (9 pazif. Nordamer., Chile). — *Phlox* (47 Nordamer., 1 Sibir.); viele als Zierpflanzen in Gärten kultiviert. — *Gilia* (100 temp. und subtrop. Amer.).

§ **Bonplandieae.** Blumenkrone ·|· . Blätter sehr selten fiederspaltig. — *Loeselia* (12). — *Bonplandia* (1).

2. Unterreihe ***Borraginineae.*** Wie vorige; aber die Samenanlagen mit nach oben gekehrter Mikropyle. Frucht eine Kapsel oder Steinfrucht, oder in Klausen zerfallend.

Fam. **Hydrophyllaceae.** Blüten (Fig. 408) meist 5-gliedrig, ☿, ⊕. Blumenkronabschnitte in der Knospe meist dachig, seltener gedreht. Staubblätter 5, selten 4 oder mehr. Karpelle (2), mit je ∞—2 sitzenden oder hängenden, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen (Fig. 409). Griffel 2 oder 1.

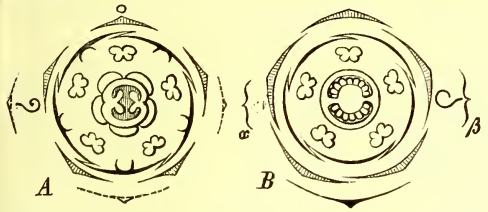


Fig. 408. Diagramme von *A Hydrophyllum virginicum*, *B Hydrolea spinosa*. — Nach Eichler.

Fig. 409. Fruchtknotenquerschnitte von *A Phacelia Franklini*, *B Ph. Parryi*, *C Hydrolea spinosa*. — Nach Peter.

Kapsel meist fachspaltig. Embryo klein, axil im Nährgewebe. — Etwa 170, besonders in Nordamer. — Meist ☉ und ♃ Kräuter mit ֍, selten gegenständigen Blättern. Blüten in Wickeln.

§ **Hydrophylleae.** Griffel einfach oder ± zweiteilig. Placenten breit. Kapsel einfächerig. — *Hydrophyllum* (6 Nordamer.). — *Nemophila* (11 Nordamer.).

§ **Phacelieae.** Griffel einfach oder ± zweiteilig. Placenten schmal. Kapsel ein- bis zweifächerig, fachspaltig. — *Phacelia* (70—80, meist westl. Nordamer., 4 Mexiko, wenige Chile, Peru); *Ph. tanacetifolia* (Calif., Arizona), häufig bei uns gebaute Bienenpflanze und Futterpflanze. — *Romanzoffia* (2 subarkt. Ostas. und Nordamer.). — *Codon* (2 Südafr.).

§ **Nameae.** 2 Griffel. Placenten geteilt, oft durch halbe Scheidewände mit den Fruchtklappen verbunden. — *Nama* (27 westl. Nordamer.). — *Wigandia* (6 in den Gebirgen des trop. Amer.); *W. caracasana* (Mexiko), Zierpflanze.

§ **Hydroleeae.** 2 Griffel. Placenten groß, schwammig, zuletzt vereint. — *Hydrolea* (12 trop.); *H. spinosa* in Gewässern.

Fam. **Borraginaceae.** Blüten (Fig. 410, 411, 412) 5- (selten 6— ∞-) gliedrig, meist ☿, ⊕, zuweilen ·|·. Blumenkronabschnitte in der Knospe quincuncial oder rechts gedreht, häufig mit Hohlschuppen (Ligulargebilden). Karpelle (2) mit je zwei umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten ungelappt, zweifächerig, mit endständigem Griffel, oder durch falsche Scheidewände vierfächerig oder vollkommen vierlappig, mit einem zwischen den Lappen stehenden Griffel. Griffel einfach oder zweischenkelig oder zweimal zweischenkelig (Fig. 411, 412). Frucht steinfruchtartig oder in Klausen zerteilt. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade oder gekrümmt. — Kräuter oder ♄, oft rauhhaarig oder borstig, selten mit gegenständigen, meist mit ֍, ungeteilten Blättern und wickeligen Blütenständen. — Etwa 1550.

Unterfam. ***Cordioideae.*** Fruchtknoten nicht gelappt. Griffel endständig, zweimal zweispaltig. Steinfrucht mit meist vierfächerigem Kern. Keimblätter gefaltet. Nährgewebe 0. — ♄. — *Cordia* (250 trop.); *C. myxa* (Fig. 412) (Ostind., Ägypt.) liefert Nutzholz und wie manche andere Arten genießbare Früchte.

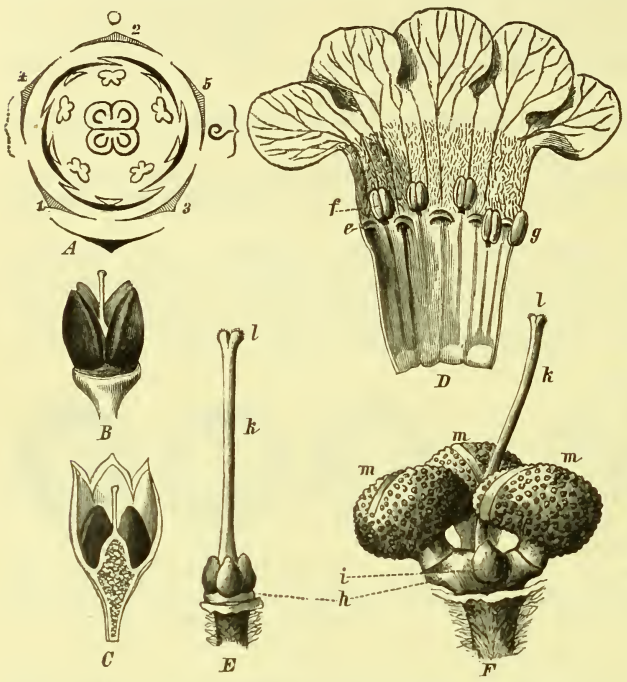


Fig. 410. *A Anchusa officinalis,* Blütengrundriß: das linke Vorblatt ist unterdrückt, das rechte Vorblatt hat den Wickelzweig in der Achsel. *B Myosotis,* Frucht. *C* die Frucht mit dem Kelch, im Längsschnitt. *D—F Alkanna tinctoria. D* die ausgebreitete Krone, von innen ($^4/_1$): *e* Schlundschuppen, *f* höher und *g* niedriger stehende Staubbeutel. *E* Gynaeceum ($^8/_1$). *F* Frucht ($^2/_1$) mit drei Teilfrüchten (Klausen) *m* (meist nur 1—2), *i* fehlgeschlagene Fruchtblatthälfte, *h* Diskus. — *A* nach Eichler, *B, C* nach Le Maout und Decaisne, *D—F* nach Berg u. Schmidt.

Unterfam. ***Ehretioideae.*** Fruchtknoten nicht gelappt oder an den Seiten vierfurchig. Griffel endständig, einfach oder zweischenkelig, oder 2 Griffel. Steinfrucht mit zwei zweisamigen oder vier einsamigen Steinkernen, oder in 4 Teile geteilt. Keimblätter flach. Nährgewebe + oder 0. — ♄ oder Sträucher. — *Ehretia* (50 trop.).

Unterfam. ***Heliotropioideae.*** Wie vorige, aber Griffel kurz und unter der kegelförmigen oder zweispaltigen Spitze mit einem breiten Haarring. — *Tournefortia* (120 calid.). — *Heliotropium* (220 calid.—temp.); *H. europaeum* (medit.) in Südeuropa verbreitet; *H. peruvianum* (Südam.), »Heliotrop«, beliebte Zierpflanze.

Unterfam. ***Borraginoideae.*** Fruchtknoten tief vier- oder zweilappig. Griffel zwischen den Lappen des Fruchtknotens, einfach oder zweispaltig. Frucht aus 4 oder weniger, sehr selten mehr, einsamigen Klausen bestehend. Nährgewebe 0.

§ **Cynoglosseae.** Klausen mit flacher Areole der Gynobasis ansitzend, ihre Spitzen über die Insertionsstelle nicht hinausragend. — *Omphalodes* (24 ⁎). — *Cynoglossum* (68 temp.—calid.); *C. officinale* (⁎), verbreitete, häufige Wiesenpflanze.

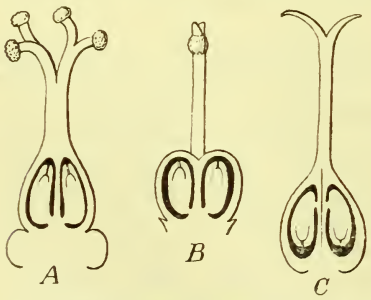


Fig. 411. Fruchtknotenlängsschnitte von *A Cordia, B Lithospermum, C Premna.* — Nach Gürke.

§ **Eritrichieae.** Klausen mit ihren Spitzen über die schmale Insertionsstelle hinausragend. — *Echinospermum* (50). — *Eritrichium* (30, meist ⁎). — *Asperugo* (1 Eur., As.).

§ **Anchuseae.** Klausen mit konkaver Areole. — a. Mit Hohlschuppen in der Blumenkronröhre: ***Symphytum*** (17 ⁎); *S. officinale* (Eur. bis Sibirien) und *S. asperrimum* (nördl. Kaukasus) als Winter-Futterpflanzen oft angebaut. — ***Borrago*** (3); ***B. offici-***

nalis, Boretsch (medit.), Küchenpflanze. — ***Anchusa*** (40 Eur., As., medit.); *A. officinalis*, Ackerunkraut (Fig. 410). — ***Lycopsis*** (3); *L. arvensis*, Ackerunkraut. — b. Ohne Hohlschuppen: ***Pulmonaria*** (40 Eur., As.); *P. angustifolia* und *P. officinalis* weit verbreitete, charakteristische Frühjahrsblüher in Buchen-

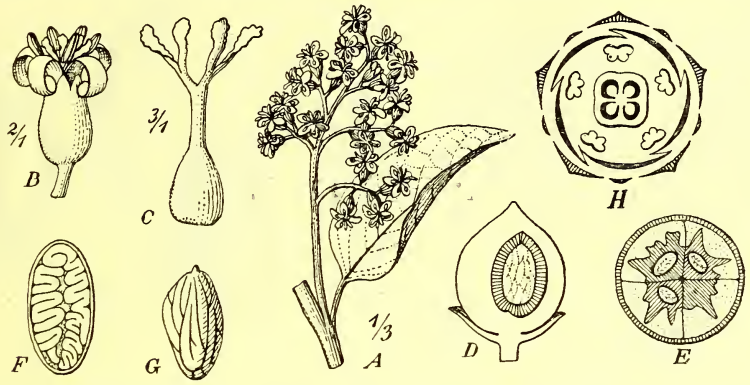


Fig. 412. *A—G Cordia myxa. A* blühender Zweig. *B* Blüte. *C* Gynaeceum. *D* Frucht im Längsschnitt. *E* Frucht im Querschnitt. *F* Samenlängsschnitt. *G* Embryo. *H Cordia gerascanthus*, Diagramm.

wäldern. — ***Alkanna*** (40 medit.); ***A. tinctoria*** (medit., Ungarn); die Wurzel liefert den besonders zum Färben von Öl und Fett gebrauchten, roten Farbstoff Alkannin. — *Nonnea* (30 medit.); *N. pulla* (Europ. bis Westas.), Ackerunkraut.

§ **Lithospermeae.** Klausen aufrecht, mit flacher oder kleiner Areole. — ***Myosotis*** (40 temp., exkl. Amer.). — ***Lithospermum*** (40, meist ⁎). — *Onosma* (70 medit., Zentralas.). — ***Cerinthe*** (10 Eur. und medit.).

§ **Echieae.** Wie vor.; aber Blüten ± ·|·. — ***Echium*** (50 Eur., As., Afr.); mehrere strauchige und schopfbäumchenförmige Arten in Makaronesien.

Unterfam. ***Wellstedioideae.*** Blüten vierzählig. Kelchlappen so lang wie die Blumenkrone. Fruchtknoten zusammengedrückt, zweifächerig, in jedem Fache mit einer hängenden Samenanlage. Frucht eine zusammengedrückte Kapsel mit 1—2 Samen. — Niedere, stark verzweigte Sträucher. — *Wellstedia* (2, davon 1 auf Sokotra, 1 in Südwest-Afrika).

3. Unterreihe ***Verbenineae.*** Blüten meist ·|· . Karpelle mit je zwei, selten nur einer Samenanlage. Blätter meist gegenständig oder quirlständig. Steinfrüchte oder steinfruchtartige oder nüßchenartige Klausen.

Fam. **Verbenaceae.** Blüten (Fig. 413) 5—4- (seltener 6—8-) gliedrig, meist ☿, selten ⊕, meist ·|·. Kelchblätter verwachsen. Blumenkrone mit oft langer, zylindrischer, nicht selten gekrümmter Röhre und häufig zweilippigem Saum. Staubblätter selten den Kronenabschnitten gleichzählig, meist 4 didynamisch oder aber 2 oder 2—3 staminodial. Karpelle (2), selten (4—5), mit je 2 Samenanlagen mit nach unten gekehrter Mikropyle. Fruchtknoten zuletzt meist infolge sekundärer Scheidewandbildung vierfächerig. Griffel endständig, einfach. Meist Steinfrucht mit 2—4 Fächern oder septicid in zweifächerige oder einfächerige Teilfrüchte zerfallend. Embryo gerade. — Kräuter oder ♄ mit meist gegenständigen oder quirligen, ganzrandigen bis vielspaltigen Blättern und ährigen oder trugdoldigen Infloreszenzen. — 760 ⁎ calid. und temp., wenige ⁎ temp.

A. Blütenstand meist ährig oder traubig.

§ **Verbeneae.** Fruchtknoten mit ungeteilten oder geteilten Fächern. Samen ohne Nährgewebe. Meist Kräuter. — ***Lantana*** (50 trop.), mehrere Arten wegen ihrer die Farbe wechselnden Blüten Zierpflanzen. — ***Lippia*** (100 meist Amer.); *L. citriodora* (Chile) mit Citronengeruch, kultiviert. — ***Verbena*** (80, meist

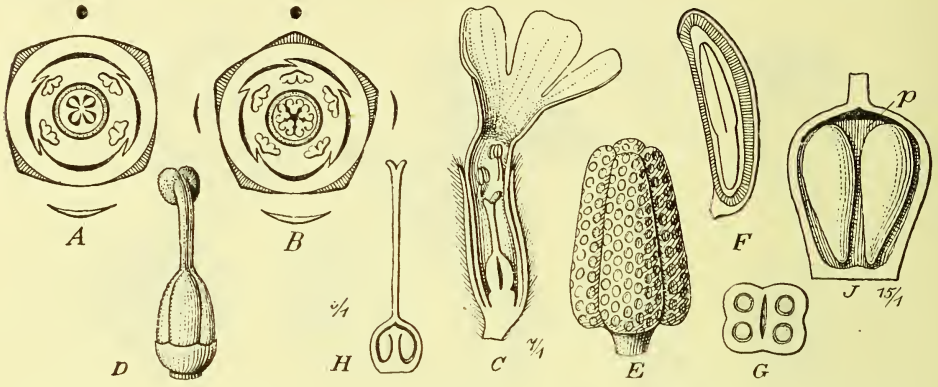


Fig. 413. *Verbenaceae.* *A* Diagramm der Blüte von *Physopsis spicata.* *B* desgleichen von *Geunsia farinosa.* *C* Blüte von *Verbena officinalis* im Längsschnitt. *D—F V. chamaedryfolia.* *D* Fruchtknoten, *E* ganze Frucht, *F* einzelne Fruchtklause im Längsschnitt. *G* Fruchtknoten von *Raphithamnus cyanocarpus* im Querschnitt. *H, J* Fruchtknoten von *Symphorema involucratum* in radialem und tangentialem Längsschnitt; *p* Placenta. — Meist nach Eichler u. Briquet.

Amer.); *V. officinalis* (Europ., As., Nordafr.) Unkraut; mehrere nordam. Arten Zierkräuter. — *Citharexylum* (20 Amer. calid.); mehrere Arten liefern Eisenholz. — *Duranta* (8 Amer. calid.); *D. ellisia* mit eßbaren Früchten.

§ **Stilbeae.** Samen mit Nährgewebe. Fruchtknoten zweifächerig. — Schmalblättrige Sträucher. — Nur Südafr. — *Stilbe* (4).

B. Blütenstand trugdoldig.

a. Samenanlagen seitenständig, halbumgewendet.

α) Samen mit Nährgewebe.

§ **Chloantheae.** Fruchtknoten zweifächerig mit je 2—1 Samenanlagen. Blumenblätter 4—8, vereint. — Austral. und ozean. Inseln. — *Chloanthes* (8 Austral.).

β) Samen ohne Nährgewebe.

§ **Viticeae.** Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Steinfrucht. ♄. — *Callicarpa* (30 calid.). — ***Tectona*** (3 trop. As.); ***T. grandis,*** Teakholzbaum (Vorder- und Hinterind., in den Trop. kult.); das kieselsäurehaltige Teakholz ist das beste Holz für Schiffsbauten; die Blätter geben rote Farbe. — *Vitex* (100 calid.); *V. agnus castus* (medit.), verbreiteter Baum. — *Clerodendron* (90 meist Trop. der Alten Welt); mehrere Arten Zierpflanzen, auch Ameisenpflanzen.

Fig. 414. Diagramm der Hälfte eines Scheinquirles von *Lamium album; sv* Wickel. — Nach Eichler.

§ **Caryopterideae.** Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Frucht kapselartig. — Ostas. — *Caryopteris* (5 Ostas., Himalaja).

b. Samenanlagen von der Spitze des Faches herabhängend, geradläufig.

§ **Symphoremeae.** Fruchtknoten zuletzt mit halbierten Fächern. Frucht einsamig. — Kletterssträucher. — Ind.-malay. — *Symphorema* (3).

§ **Avicennieae.** Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Frucht zweiklappige Kapsel mit einem Samen,

dessen Embryo vor dem Abfall der Frucht keimt. — ♄. — *Avicennia* (3—4 in tropischen Strandwäldern), Mangrovebäume mit Atmungswurzeln und schon auf der Mutterpflanze keimendem Samen.

Fam. **Labiatae.** Blüten (Fig. 414—419) 5-gliedrig, mit Reduktion im Androeceum und Zweigliedrigkeit im Gynaeceum, meist ☿, ·|·. Kelchblätter vereint. Blumenkrone mit Röhre und meist zweilippigem Saum. Staubblätter 4 didynamisch, oder 2 Staubblätter und 2 Staminodien, selten noch ein 5. Staminodium, oder nur 2 Staubblätter. Karpelle (2) mit je 2 aufrechten, um-

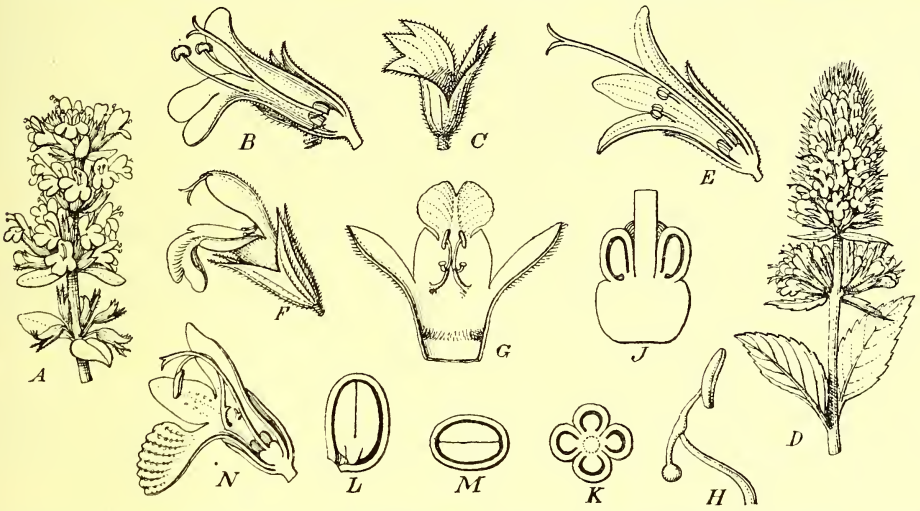


Fig. 415. *A—C Thymus vulgaris. A* Blütenstand. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Kelch. — *D—E Mentha piperita. D* Blütenstand. *E* Blüte im Längsschnitt. — *F—M Salvia officinalis. F* Blüte. *G* Blüte aufgeschnitten und ausgebreitet. *H* Staubblatt. *J* Fruchtknoten im Längsschnitt. *K* Fruchtknoten im Querschnitt. *L* Samenlängsschnitt. *M* Samenquerschnitt. — *N Rosmarinus officinalis*, Blüte im Längsschnitt. — Nach Briquet.

gewendeten Samenanlagen, zwischen denselben ± eingefaltet. Frucht in 4 Klausen geteilt oder bei Abort nur mit 3—1. Samen aufrecht, mit wenig Nährgewebe oder ohne solches. Embryo mit fleischigen, flachen oder flach-konvexen Keimblättern. — Kräuter oder Sträucher, selten ♄, mit kreuzgegenständigen oder quirlständigen Blättern und Zweigen und trugdoldigen, oft in Scheinquirle zusammengezogenen Infloreszenzen (Fig. 414). — Etwa 3000, meist calid. und temp., wenige frigid.

Unterfam. ***Ajugoideae.*** Kelchblätter vereint, Tubus 10—11-rippig. Blumenkrone ein- oder zweilippig, selten fast ⊕. Staubblätter 4, selten 2. Fruchtknoten kurz vierteilig oder bis zu $^1/_3$ seiner Höhe geteilt. Klausen verkehrteiförmig, mit trockenem Perikarp. Samen fast ohne Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo.

§ **Ajugeae.** Kelchblätter vereint, Tubus zehnrippig. Blumenkrone selten fast ⊕ oder (bei unseren Gattungen) mit abwärts zurückgebogenen Abschnitten. Staubblätter 4 oder 2 mit zweifächerigen Antheren. Klausen ± warzig. — ***Ajuga*** (50 temp.); *A. reptans* (Eur., Westas.), in Wäldern und auf Wiesen häufig. — ***Teucrium*** (100 temp., einige trop.).

§ **Rosmarineae.** Kelchblätter vereint, Tubus elfrippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 2, mit einfächerigen Antheren. Klausen glatt. — ***Rosmarinus*** (1) ***officinalis*** (medit.), lief. die vielfach off. Folia oder Herba Rosmarini und daraus Oleum Rosmarini.

Unterfam. ***Prostantheroideae.*** Kelchblätter vereint, Tubus 10—13-rippig. Blumenkrone mit teller- oder becherförmig ausgebreitetem Saum und breiter, etwas konvexer oder fast flacher Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten bis zu $^1/_3$ oder $^1/_2$ seiner Höhe geteilt. Klausen verkehrt-eiförmig. Samen meist mit Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo. — 90 Austral. — *Prostanthera* (40).

Unterfam. ***Prasioideae.*** Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone zweilippig, mit konkaver Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten bis zum Grunde vierteilig. Klausen verkehrt-eiförmig oder ± tetraëdrisch, mit dickem, fleischigem oder ± saftigem Perikarp und kleiner basilärer Ansatzfläche. Samen meist ohne Nährgewebe; Embryo gerade. — Etwa 50 trop. As. und Sandwichinseln. — *Prasium* (1) *majus*, als Ausnahme medit.

Unterfam. ***Scutellarioideae.*** Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig. Blumenkrone zweilippig, mit helmförmiger Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten vierteilig. Klausen ± kugelförmig, mit trockenem Perikarp, dem als Gynophor ausgebildeten Torus mit einer kleinen basilären Ansatzfläche ansitzend. Samen transversal, ohne Nährgewebe, mit gekrümmtem Embryo. — ***Scutellaria*** (180).

Unterfam. ***Lavanduloideae.*** Blumenkrone zweilippig. Staubblätter verborgen. Diskuslappen den Klausen superponiert. — ***Lavandula*** (26 medit., Abyss., Ostind.); ***L. spica*** (medit.), Lavendel, lief. d. off. Flores Lavandulae und daraus das Lavendelöl.

Unterfam. ***Stachyoideae.*** Kelchblätter vereint, Tubus 5—15-rippig. Blumenkrone fast ⊕ oder zweilippig. Staubblätter 4 oder 2. Fruchtknoten vierteilig. Klausen eiförmig, verkehrt-eiförmig oder tetraëdrisch, mit trockenem Perikarp, mit kleiner basilärer Ansatzfläche. Samen gerade, mit geradem Embryo.

§ **Marrubieae.** Kelchblätter vereint, glockig oder röhrenförmig, Kelch 5—10-zähnig. Blumenkrone im Schlunde des Kelches verborgen oder nur wenig hervorragend. Staubblätter in der Kronröhre verborgen. — ***Marrubium*** (30 temp. Eur., As., Afr.). — ***Sideritis*** (80 medit.).

§ **Perilomieae.** Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig, mit ganzrandigen Lippen. Oberlippe der Blumenkrone nicht helmförmig. Staubblätter 4, unter der Oberlippe parallel, die vorderen länger und mit nur einem fertilen Fach. — *Perilomia* (8 andin).

§ **Nepeteae.** Kelchtubus meist parallel 15-rippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 4, die hinteren länger oder allein ausgebildet. — *Cedronella* (4 Makarones.). — *Dracocephalum* (40 Eur., As.). — ***Nepeta*** (150 ±). — ***Glechoma*** (6 ±); *G. hederaceum* (Eur. bis Japan), verbreitete Heckenpflanze.

§ **Stachyeae.** Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Oberlippe der Blumenkrone konkav oder helmförmig. Staubblätter 4, unter der Oberlippe parallel aufsteigend.

* *Brunellinae.* Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig, Unterlippe nach der Anthese gegen die Oberlippe sich neigend und den Schlund abschließend. Oberlippe der Blumenkrone helmförmig. — *Brunella* (5 temp.).

* *Melittinae.* Kelchblätter vereint, Kelch großglockig. Blumenkrone von unten an breit oder nur im oberen Teil erweitert. Die Antheren mit eiförmigen, vollständig ausgebildeten Fächern. — *Physostegia* (3 Nordam.). — ***Melittis*** (1) *melissophyllum* (Mittel- und Südeur.), verbreitete Gebüschpflanze mit schönen, in der Farbe wechselnden Blüten.

* *Lamiinae.* Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone mit helmförmiger oder konkaver Oberlippe. Staubblätter aus der Röhre der

Blumenkrone herausragend. — *Eremostachys* (40 Westas.). — *Phlomis* (65 medit. und temp. As.). — *Leucas* (60 trop.). — *Molucella* (2 medit.). — ***Lamium*** (40 extratrop. Eur., As., Afr.; Fig. 416); *L. album* (Eur.) in Wäldern; die Blüten medizinisch verwendet; *L. amplexicaule* (Eur., As.), Ackerunkraut. — ***Galeopsis*** (7 Eur., As.); ***G. ochroleuca*** lief. die als Volksheilmittel gebrauchte, vielfach off. Herba Galeopsidis (Blankenheimer Tee, Liebersche Kräuter). — ***Leonurus*** (8 Eur., As.). — ***Ballota*** (25 medit.). — ***Stachys*** (200 meist temp.); ***St. Sieboldii*** (= *St. tuberifera*, *St. affinis*) (Japan), wegen der eßbaren Rhizomknollen häufig kult.

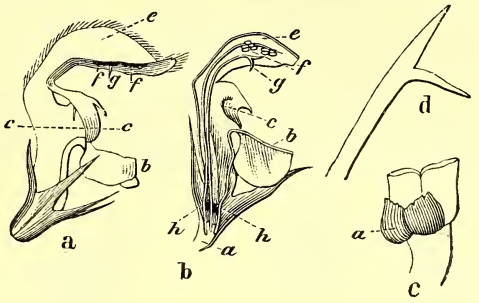


Fig. 416. *Lamium album*. *a* Blüte von der Seite. *b* im Längsschnitt. *c* Fruchtknoten mit Nektarien. *d* Griffelspitze. — Nach Warming.

§ **Salvieae.** Kelchblätter vereint, Kelch ± glockig oder röhrig. Blumenkrone zweilippig, mit sichelförmiger oder helmförmiger Oberlippe. Nur die vorderen zwei Staubblätter fertil, mit lineal-fädlichem Konnektiv und meist nur einer fertilen Theka. — ***Salvia*** (über 500 temp., calid., vorwiegend medit. und Mexiko); ***S. officinalis*** (medit.)

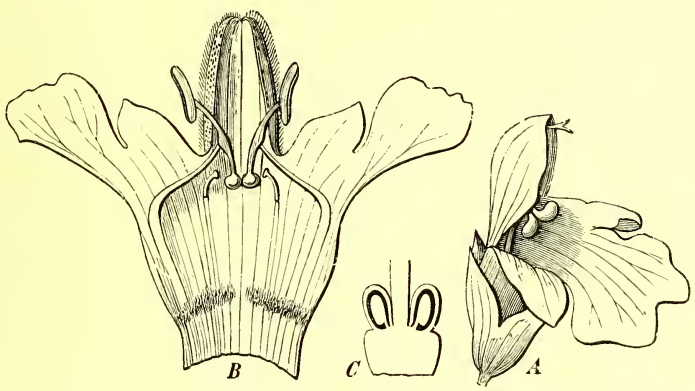


Fig. 417. *Salvia officinalis*. *A* Blüte von der Seite. *B* Krone aufgeschnitten und ausgebreitet. *C* Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Warming.

(Fig. 417) lief. d. off. Folia Salviae; *S. pratensis* (Mittel- und Süd-Eur.) auf Wiesen verbreitet; mehrere Arten (*S. splendens*, *S. fulgens* etc.) schönblühende Zierpflanzen, z. T. mit lebhaft gefärbten Hochblättern.

§ **Meriandreae.** Kelchblätter vereint, Kelch ± glockig, zweilippig. Blumenkrone mit gleichen und ungleichen, kleinen Lappen. Nur die vorderen 2 Staubblätter fertil, mit erweitertem Konnektiv. — *Meriandra* (2 Abyssinien bis Himalaja).

§ **Monardeae.** Kelchblätter vereint, Kelch fünfzähnig oder zweilippig. Blumenkrone zweilippig, mit sichelförmiger Oberlippe. Nur die vorderen 2 Staubblätter fertil. — *Monarda* (20 Nordamer.).

§ **Hormineae.** Kelchblätter vereint, Kelch glocken- bis röhrenförmig, zweilippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 4, mit linienförmigen Thecis. — *Horminum* (1) *pyrenaicum* (Pyrenäen bis Tirol). — *Sphacele* (20 Amer. und Sandwichinseln).

§ **Glechoneae.** Kelch gleichartig fünfzähnig oder zweilippig, Blumenkrone mit sichelförmiger oder helmförmiger Oberlippe. Staubblätter 4, mit eiförmigen Thecis. — *Glechon* (10 Brasil.). — *Acanthomintha* (1 Kalif.).

§ **Saturejeae.** Kelch gleichartig fünfzähnig oder zweilippig. Blumenkrone mit flachen Lappen, entweder fast ⊕ oder zweilippig. Staubblätter 4 oder 2, gleich lang oder die vorderen länger; Thecae eiförmig oder kugelig.

* *Melissinae.* Blumenkrone deutlich zweilippig. Staubblätter an der Basis unter der Oberlippe aufsteigend, nach oben gerade vorgestreckt und spreizend. — *Ziziphora* (8 medit. und temp. As.). — ***Melissa*** (3 mediterr., As.); ***M. officinalis*** (medit.) lief. d. off. Folia Melissae. — *Hedeoma* (25 Amer.). — ***Satureja*** (inkl. *Calamintha* und *Micromeria* 130 temp., meist mediterr., einige trop. und andin); ***S. hortensis,*** Pfefferkraut, Küchenkraut.

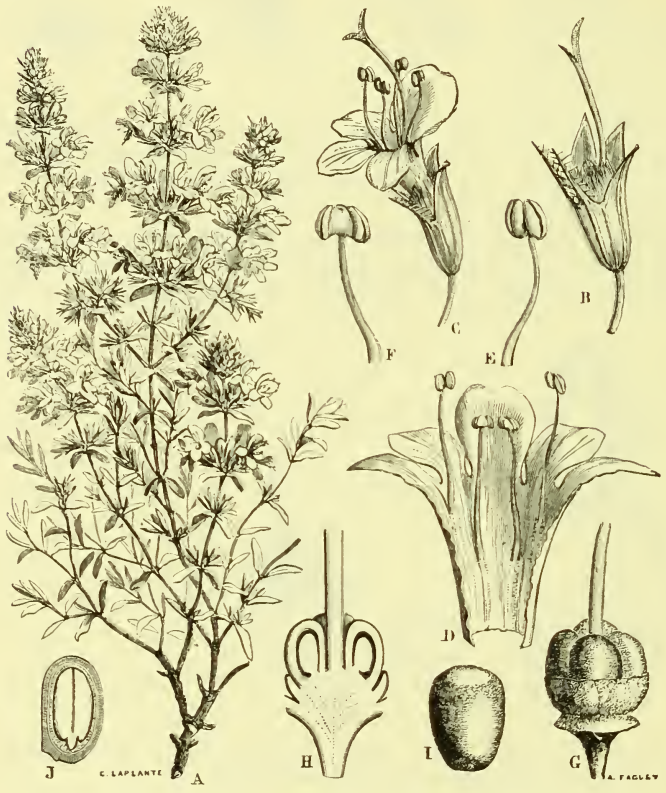


Fig. 418. *Thymus vulgaris.* *A* blühende Pflanze. *B* Kelch mit Fruchtknoten. *C* Blüte. *D* Krone mit aufgeschlitzter Röhre. E jüngeres, *F* älteres Staubblatt. *G* Fruchtknoten. *H* Fruchtknoten im Längsschnitt. *I* Klause. *J* Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon.

* *Hyssopinae.* Kelchblätter vereint, Kelch 15-nervig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — ***Hyssopus*** (1) ***officinalis,*** Ysop (medit., Zentralas.).

* *Thyminae.* Blumenkrone deutlich zweilippig. Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — ***Origanum*** (25 meist medit.); ***O. vulgare*** (West-Eur. bis Himalaja), in Wäldern verbreitet, lief. die vielfach off. Herba Origani; ***O. majorana*** (Mediterr. bis Zentralas.), Mairan, Küchenkraut; auch vielfach off. als Herba Majoranae. — *Bystropogon* (14 Kanaren, Anden). — ***Thymus*** (35 Europa, medit., Abyssinien); ***Th. vulgaris*** (medit.) (Fig. 418), Thymian, Gartenthymian, als Küchengewürz kult., liefert d. off. Herba Thymi und daraus Oleum Thymi; ***Th. serpyllum*** (mit ∞ Variet., ±), Quendel, Feldthymian, lief. d. off. Herba Serpylli.

* *Menthinae.* Blumenkrone fast ⊕. Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — ***Lycopus*** (7 ±). — *Preslia* (1) *cervina* (medit.). — ***Mentha*** (15, meist gemäßigte Zonen der Alten Welt) (Fig. 419); ***M. piperita*** (= *M. viridis*

× *aquatica*) (Westeur., Nordam.), Pfefferminze, lief. die off. Folia Menthae piperitae und Oleum Menthae; ***M. crispa*** (= krausblätterige Formen von *Mentha silvestris* und *M. viridis*; nur in Kultur) lief. d. Folia Menthae crispae; *M. canadensis* var. *piperascens*, in großem Maßstabe in Japan angebaut, liefert das sehr mentholreiche japanische Pfefferminzöl.

* *Perillinae.* Blumenkrone fast ⊕ oder ± zweilippig. Staubblätter gerade ausgestreckt, fast gleich. — *Perilla* (3 Ostind., China). — *Collinsonia* (2 Nordamer.).

§ **Pogostemoneae.** Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone fast ⊕, mit kurzer Röhre. Staubblätter 4, gerade vorgestreckt, mit an der Spitze verwachsenden Thecis. — *Elsholtzia* (20 As., 1 auch in Eur.). — ***Pogostemon*** (30 As. calid.); ***P. patchouli*** (ind.-malay.) lief. das sehr stark riechende Patschuli-Öl.

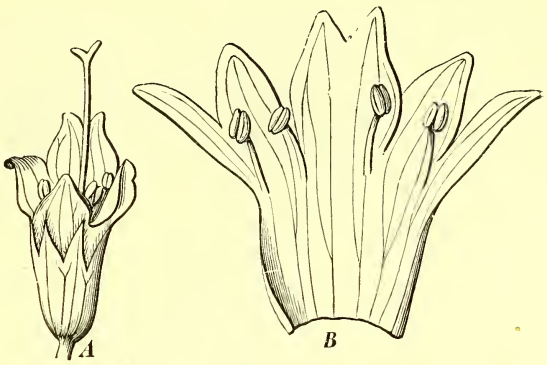


Fig. 419. *Mentha aquatica* var. *crispa*. *A* Blüte von unten. *B* Krone aufgeschnitten und ausgebreitet. — Nach Warming.

Unterfam. ***Ocimoideae.*** Kelch verschieden ausgebildet. Blumenkrone zweilippig; aber meist die Oberlippe mit 4, die Unterlippe mit 1 Lappen. Staubblätter 4, selten 2, mit ± kugelförmigen, zuletzt (durch Verwachsen der Thecae an der Spitze) einfächerigen Antheren. Fruchtknoten bis zum Grunde vierteilig. Klausen mit trockenem Perikarp. Samen ohne Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo.

§ **Ocimeae.**

* *Hyptidinae.* Vorderer Lappen der Blumenkrone scharf abgebogen, an der Basis meist kontrahiert. — *Hyptis* (350 trop., meist Amer.).

* *Plectranthinae.* Vorderer Lappen der Blumenkrone lang, konkav oder kahnförmig. — ***Coleus*** (120 paläotrop.); viele Arten Zierpflanzen, andere, z. B. *C. tuberosus* (trop. Afr.), mit eßbaren Knollen. — *Plectranthus* (150 paläotrop. u. Ostas.).

* *Moschosminae.* Vorderer Lappen der Blumenkrone kaum länger, aber schmäler als die übrigen. — *Moschosma* (6 trop.). — ***Ocimum*** (60 trop.); ***O. basilicum*** (As., Afr., überall kultiviert), Basilikum, Küchenkraut, lief. auch das Basilikumöl.

Unterfam. ***Catopherioideae.*** Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig. Blumenkrone zweilippig, Unterlippe mit einem Lappen. Staubblätter weit hervorragend. Klausen mit trockenem Perikarp. Samen gerade, mit gebogenem Embryo. — *Catopheria* (3 trop. Amer.).

4. Unterreihe ***Solanineae.*** Blüten ⊕ oder häufiger ·|·, typisch fünfgliedrig. Staubblätter 5 oder 4 oder 2. Karpelle selten (5), meist (2), mit meist ∞, seltener nur 2—1 Samenanlagen. Seltener Beere oder Steinfrucht, meist Kapsel, letztere nie bis zum Grunde fachspaltig.

a. Frucht in fünf oder viele Klausen zerfallend.

Fam. **Nolanaceae.** Blüten 5-gliedrig, ☿, ⊕. Staubblätter 5. Karpelle 5 mit ∞ Samenanlagen, durch longitudinale Einschnürungen in 5—10 in einer Reihe stehende Klausen geteilt oder durch quere Einschnürungen in 10—30 2—3reihige Klausen geteilt. Klausen 1—7samig. Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — ☉ oder ♃. Kräuter oder kleine Sträucher mit ◎ Blättern und einzeln stehenden oder mitunter zu einer Traube vereinten Blüten. — 40 in Chile und Peru, meist Meerstrandpflanzen. — *Nolana* (20).

b. Frucht 2-, selten 5—∞-fächerig oder einfächerig.
α. Leitbündel bikollateral.

Fam. **Solanaceae.** Blüten (Fig. 420) meist 5-gliedrig, ☿, ⊕ oder selten ·|·. Blumenkronabschnitte in der Knospe meist gefaltet. Staubblätter 5, in ·|· Blüten

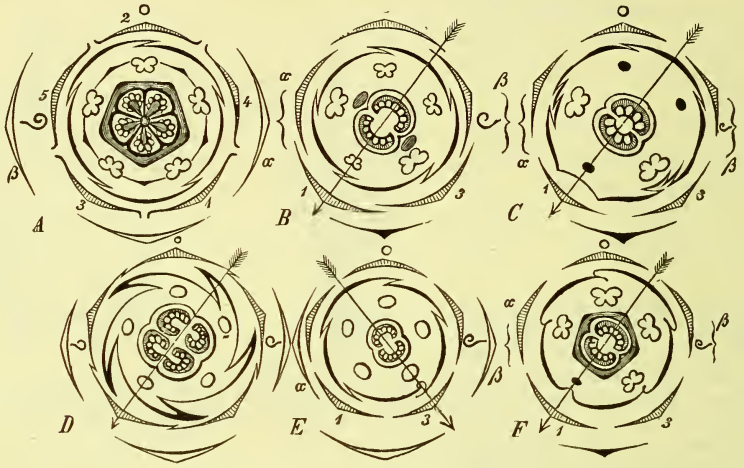


Fig. 420. Blütendiagramme von Solanaceen: *A Nicandra physaloides*, *B Petunia nyctaginiflora*, *C Schizanthus retusus*, *D Datura stramonium*, *E Hyoscyamus albus*, *F Salpiglossis sinuata*. — Der Pfeil deutet die Richtung der Symmetrieebene an; die Schneckenlinien an den Vorblättern zeigen dichasische oder wickelartige Auszweigungen an. — Nach Eichler.

bisweilen eines staminodial. Karpelle (2), schräg gegen die Mediane, mit je ∞—1 umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an scheidewandständigen Placenten. Fruchtknoten selten durch sekundär auftretende Scheidewände drei- bis fünf-

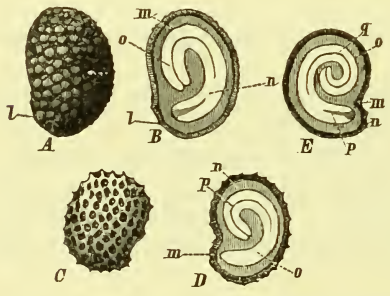


Fig. 421. *A Atropa belladonna*, Samen von außen (5/1); *B* im Längsschnitt: *l* Nabel, *m* Endosperm, *n* Keimwurzel, *o* Keimblätter. — *C Hyoscyamus niger*, Samen von außen; *D* im Längsschnitt: *m* Nabel, *n* Endosperm, *o* Keimwurzel, *p* Keimblätter. — *E Solanum dulcamara*, Samen im Längsschnitt: *m* Nabel, *n* Mikropyle, *o* Endosperm, *p* Keimwurzel, *q* Keimblätter. — Nach Berg und Schmidt.

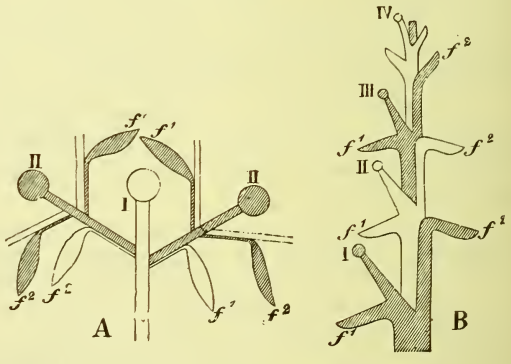


Fig. 422. *Solanaceae.* Schematische Darstellung der Verzweigung. *A Datura*, *B Scopolia*. Die abwechselnden Sproßgenerationen sind schraffiert oder weiß gelassen. — Nach Warming.

fächerig. Ein Griffel mit zweilappiger oder zweiteiliger Narbe. Beere oder Kapsel. Embryo im Nährgewebe, gerade oder gekrümmt (Fig. 421). — Kräuter

ycum barbarum = Tea plant, cultivated for hedges

oder Sträucher mit ◎ Blättern. Blüten endständig, einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen (Fig. 422). — Markständiges Siebgewebe (Fig. 423). Oft Kristallsand von Kalziumoxalat. Alkaloide. — Etwa 1700 calid.—temp.

A. Embryo deutlich gekrümmt. Alle 5 Staubblätter fertil, nur wenig voneinander verschieden.

§ **Nicandreae.** Fruchtknoten (durch falsche Scheidewände) drei- bis fünffächerig. — *Nicandra* (1) *physaloides* (Peru), häufig in Eur. als Unkraut.

§ **Solaneae.** Fruchtknoten zweifächerig, selten vielfächerig (manchmal bei *Solanum lycopersicum*).

a. Staubfäden am unteren Ende des schmalen Konnektivs der Antheren ansitzend.

* *Lyciinae.* Blumenkrone röhrig oder engglockig. Beere. — *Lycium* (100 calid., meist Südamer.); *L. europaeum* (medit.); *L. vulgare* (Mittel- und Südeuropa). — ***Atropa*** (2 Eur., As.); ***A. belladonna*** (Eur. bis Persien), Tollkirsche, lief. die giftigen (Atropin!) off. Folia Belladonnae; auch Radix Belladonnae ist vielfach off.

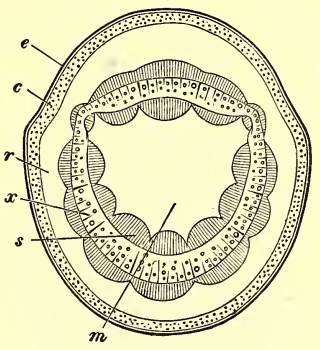


Fig. 423. Halbschematischer Querschnitt durch eine Seitenachse von *Datura stramonium*. *e* Epidermis, *c* Collenchym, *r* Rindenparenchym, *x* Holzkörper, *s* innere Siebteile, *m* Mark. — Nach Wettstein.

* *Hyoscyaminae.* Blumenkrone trichterförmig oder glockig. Kapsel (Fig. 424). — ***Scopolia*** (4 Eur., As.); ***Sc. carniolica*** (Ostalpen, Karpathen) u. a. A. werden medizinisch verwendet. — ***Hyoscyamus*** (11 Eur., Nordafr., As.); ***H. niger*** (Eur., Nordafr., As.), Bilsenkraut, lief. die giftigen off. Folia Hyoscyami; hauptsächlich aus den Samen wird neben dem Hyoscyamin auch das wichtige Alkaloid Scopolamin gewonnen.

* *Solaninae.* Blumenkrone radförmig oder glockig. Beere. — *Withania* (5 paläotrop.); *W. coagulans* (Ostind. bis Beludschistan) dient zur Käsebereitung. — ***Physalis*** (45 calid., meist Amer.); *Ph. alkekengi* (Eur., As.) in Süddeutschland verbreitet; ***Ph. peruviana*** (Südamer.), »Strawberry«, in den Tropen überall kultiviert; beide mit eßbaren Früchten. — ***Capsicum*** (30 trop. Amer.); ***C. annuum*** und ***C. longum*** lief. scharf schmeckende Früchte, Spanischen Pfeffer oder Paprika, off. als Fructus Capsici. — ***Solanum*** (1200, meist calid.); viele mit giftigen Beeren; ***S. melongena*** (trop. As.?), Eierfrucht, kult. in den Tropen; ***S. lycopersicum*** (Peru), Liebesapfel, Tomate, mit eßbaren Früchten; ***S. tuberosum*** (Chile, Peru), Kartoffel; ***S. Commersonii,*** Sumpfkartoffel (Uruguay), neuerdings in Kultur genommen; auch ***S. maglia*** (Chile) wird seit kurzem zum Anbau empfohlen; ***S. nigrum*** (Eur., As., Amer.), Nachtschatten, Unkraut, und ***S. dulcamara*** (Eur., As.), beide mit giftigen Beeren; letzteres liefert die häufig als Heilmittel verwendeten, in manchen Ländern off. Bittersüßstengel, Stipites Dulcamarae; *S. pseudocapsicum* (Madeira), »Korallenkirsche«, häufige Zimmerpflanze.

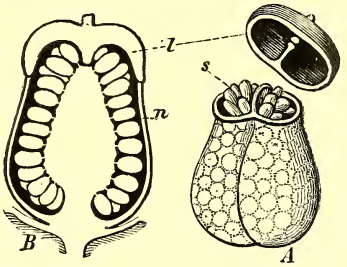


Fig. 424. *Hyoscyamus niger*. *A* Frucht, den Deckel *l* abwerfend, die Samen *s* zeigend; *B* Frucht im Längsschnitt.

b. Staubfäden am Rücken der Antheren oder am Grunde des breiten Konnektivs ansitzend.

* *Mandragorinae.* — *Mandragora* (4 medit. und Himal.); *M. officinarum* (medit.), Alraunwurzel.

§ **Datureae.** Fruchtknoten durch sekundäre Scheidewände vierfächerig (Fig. 425). — ***Datura*** (15 calid.); ***D. stramonium*** (☉), Stechapfel; die giftigen Folia Stramonii sind off.; hauptsächlich aus den Samen wird Hyoscyamin und Scopolamin gewonnen; *D. arborea* (Chile, Peru) u. a. A., Sträucher mit großen Blüten, Zierpflanzen.

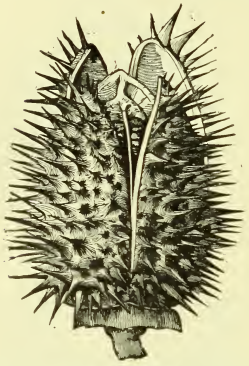


Fig. 425. *Datura stramonium*, Frucht. — Nach Baillon.

B. Embryo gerade oder nur schwach gekrümmt.

§ **Cestreae.** Alle Staubblätter fertil.

* *Cestrinae.* Frucht eine Beere. Samen mit Nährgewebe. — ♄. — *Cestrum* (140 trop. Amer.).

* *Nicotianinae.* Frucht eine septicide Kapsel. Samen mit Nährgewebe. — Meist Kräuter. — *Fabiana* (14 Südamer.). — ***Nicotiana*** (40 Amer., wenige in der Alten Welt ☉); ***N. tabacum*** (Südamer.), Virginischer Tabak; eine Varietät dieser Art, var. *macrophylla*, Marylandtabak; ***N. rustica*** (Südamer.), Bauerntabak, liefert hauptsächlich Tabak für Zigaretten; manche andere Arten Zierpflanzen.

§ **Salpiglossideae.** Meist nur zwei bis vier Staubblätter fertil. — Alle ☉. — *Salpiglossis* (8 Südamer.); manche Arten Zierpflanzen. — ***Petunia*** (14 Südamer.); *P. nyctaginiflora* und *P. violacea*, Zierpflanzen. — *Schizanthus* (11 Chile); manche Arten prächtige Zierpflanzen. — ***Duboisia*** (2 Austral., Neukaledon.); *D. myoporoides* enthält das giftige Alkaloid Duboisin, *D. Hopwoodii* das ähnliche Piturin.

β. Leitbündel kollateral.

I. Fruchtknoten zweifächerig, mit ∞ bis wenigen Samenanlagen.

Fam. **Scrophulariaceae.** Blüten (Fig. 426) fünfgliedrig, ☿, ⊥ ·|·. Staubblätter selten 5, meist 4 oder 2. Karpelle (2), median, mit je ∞ bis wenigen, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an den scheidewandständigen Placenten. Ein Griffel. Kapsel oder Beere. Embryo gerade oder schwach gebogen im Nährgewebe. — Kräuter, Halbsträucher oder ♄ mit ◎ oder gegenständigen oder quirligen Blättern. Blüten niemals endständig, sonst verschieden angeordnet. — Kein markständiges Siebgewebe. — Etwa 2600 trop.—frigid.

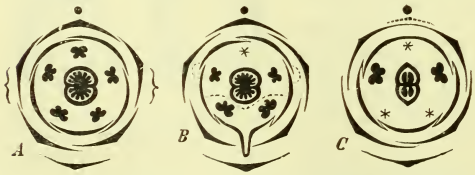


Fig. 426. Diagramme von: *A Verbascum, B Linaria* (die punktierte Linie gibt die Gaumenbildung an), *C Veronica.* — Nach Warming.

Unterfam. ***Pseudosolanoideae.*** Die zwei rückwärtigen Blumenkronabschnitte oder die Oberlippe decken in der Knospe die seitlichen Abschnitte. Blätter meist ◎. Fünf Staubblätter fruchtbar.

§ **Verbasceae.** Blumenkrone ohne Röhre oder mit sehr kurzer Röhre. — ***Verbascum*** (200 Eur. und medit), Wollkraut; ***V. phlomoides*** und ***V. thapsiforme*** liefern die off. Wollblumen, Flores Verbasci. — *Celsia* (40 medit., Afr., Ostind.).

§ **Aptosimeae.** Blumenkrone mit verlängerter Röhre. — Afr., Arab., Ostind. — *Aptosimum* (25).

Unterfam. ***Antirrhinoideae.*** Deckung der Kronenabschnitte wie bei vorigen. Wenigstens die unteren Blätter gegenständig. Das hintere, fünfte Staubblatt staminodial oder fehlend.

§ **Hemimerideae.** Blumenkrone ·|·, ohne Röhre, oft gespornt. — *Alonsoa* (6 andines Amer.).

§ **Calceolarieae.** Blumenkrone ·|·, mit blasig aufgetriebenen, konkaven Lippen. — *Jovellana* (6; 2 in Peru und Chile, 4 in Neu-Seeland). — ***Calceolaria*** (etwa 200 meist Südamer., einige Zentralamer.); mehrere Arten als »Pantoffelblumen« beliebte Zierpflanzen.

§ **Antirrhineae.** Blumenkrone ·|·, mit flachen oder konvexen Lippen, gespornt oder am Grunde sackartig, mit Röhre. — *Elatinoides* (23 medit. und Eur.). — ***Linaria*** (95); ***L. vulgaris*** (Eur., Sibir.); das Kraut früher off., jetzt noch vielfach Volksheilmittel. — ***Antirrhinum*** (32 ±); *A. majus* (Eur.), beliebte Zierpflanze (Fig. 427). — *Maurandia* (6 Mexiko).

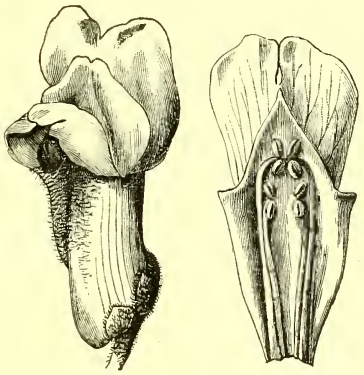


Fig. 427. *Antirrhinum majus.* *A* eine Blüte; *B* die Oberlippe derselben mit den Staubblättern. — Nach Warming.

§ **Cheloneae.** Blumenkrone ·|·, ohne Sporn (Fig. 428). Blütenstand cymös. — *Halleria* (8 Afr.). — ***Scrophularia*** (114 ± temp.). — *Pentastemon* (82 Nordamer., einige Nordostas.). — ***Paulownia*** (3 Ostas.); *P. tomentosa* (Japan), in Europa als prachtvoll blühender Baum kult., mit sehr leichtem Holz.

§ **Manuleeae.** Blumenkrone ·|·, ohne Sporn. Blütenstand nicht cymös, meist einfach. Antheren zuletzt einfächerig. — Afr., Arab., Ostind. — *Manulea* (26 Südafr.).

§ **Gratioleae.** Wie vorige; aber Antheren zuletzt zweifächerig. — *Mimulus* (59 meist andin. Amer.); *M. luteus* (südl. Nordamer.) in Europa stellenweise verwildert und eingebürgert. — ***Gratiola*** (24 temp.); ***G. officinalis*** (Eur., As.) lief. die giftige, als Volksheilmittel verwendete Herba Gratiolae. — *Limosella* (7); *L. aquatica* (temp., subcalid.). — *Torenia* (30 trop.). — *Lindernia* (26 trop.—temp.).

§ **Selagineae.** Einsamige Steinfrucht oder eine nicht aufspringende, wenigsamige Kapsel. — 120, ausschließlich Südafrika, Madagaskar und trop. afrikanische Gebirge. — *Hebenstreitia* (30 Afr.); *H. dentata*, auf den afrikanischen Gebirgen weit verbreitet.

Unterfam. ***Rhinanthoideae.*** Die zwei rückwärtigen Blumenkronabschnitte oder die Oberlippe werden in der Knospe von einem oder beiden Seitenabschnitten gedeckt.

a. Abschnitte der Blumenkrone alle flach.

§ **Digitaleae.** Die Fächer der Antheren zuletzt an der Spitze vereint. — Nicht-Parasiten. — *Sibthorpia* (6); *S. europaea* (Westeur.). — ***Veronica*** (200, meist ± und Neuseeland, Austral.). — *Wulfenia* (4 Kärnthen, Syrien, Himalaja); *W. carinthiaca*, nur in Kärnthen (Gailtaler Alpen) vorkommend, dort häufig. — ***Digitalis*** (25 Eur., medit., Westas.), Fingerhut; ***D. purpurea*** (Westeur.) liefert d. giftigen off. Folia Digitalis; hauptsächlich aus den Samen werden die Glykoside Digitoxin, Digitonin, Digitalin, Digitalein usw. gewonnen. — *Erinus* (1 alp.).

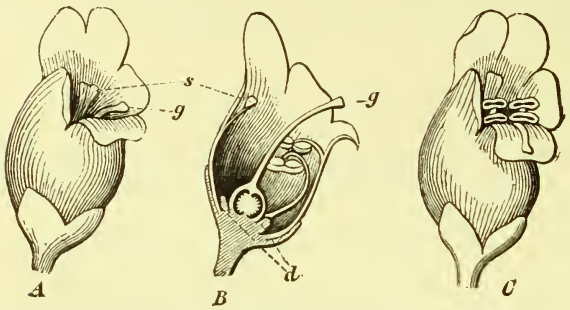


Fig. 428. *Scrophularia nodosa.* Proterogyne Blüte in verschiedenen Zuständen, vergrößert. *A* Weiblicher Zustand: die Narbe ragt aus dem Schlunde hervor; *s* Staminodium. *B* Längsschnitt von *A*, die zurückgebogenen Staubblätter zeigend; *d* Nektarium. *C* Männlicher Zustand: die Spitze des Griffels ist abwärts gebogen und die frühere Stelle der Narbe wird jetzt von den vier Antheren eingenommen. — Naeh Warming.

§ **Gerardieae.** Die Fächer der Antheren immer getrennt, manchmal ein Fach reduziert. — Parasiten und Halbparasiten. — *Gerardia* (30 Amer.). — *Sopubia* (25 Afr.). — *Buechnera* (50 calid.). — *Striga* (30 paläotrop.). — *Hyobanche* (2 Südafr.).

b. Die zwei oberen Abschnitte der Blumenkrone bilden eine helmartige Oberlippe.

§ **Rhinantheae.** Parasiten und Halbparasiten. — ***Euphrasia*** (100 temp. ± und ∓). — ***Odontites*** (23 medit. und Eur.). — ***Bartschia*** (30 Eur., Südamer., Afr., meist alpin.); *B. alpina* in den Gebirgen Europas. — ***Rhinanthus*** (9 Eur.). — ***Pedicularis*** (250 ± und andin). — ***Melampyrum*** (25 ±). — *Tozzia* (2 Eur.) — ***Lathraea*** (3 Eur., 2 Jap.); ***L. squamaria*** (Mitteleur., As.), Schuppenwurz, chlorophyllloser Wurzelparasit, in Laubwäldern; *L. clandestina* (mediterr.), wie vorige, mit schöner, purpurner Blüte.

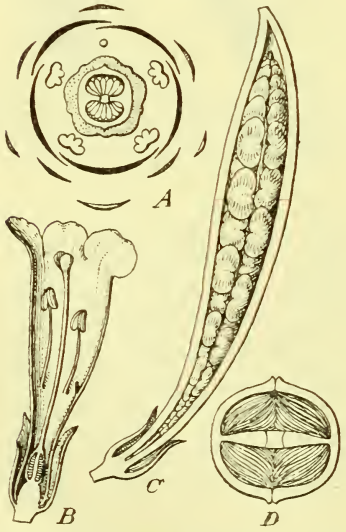


Fig. 429. *Campsis radicans.* *A* Diagramm. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Frucht im Längsschnitt. *D* Frucht im Querschnitt.

Fam. **Bignoniaceae.** Blüten (Fig. 429) fünfgliedrig, ☿, ·|·. Staubblätter 4 oder 2, außerdem bisweilen 3—1 Staminodien. Karpelle (2) median, mit ∞ Samenanlagen. Fruchtknoten zweifächerig, mit je zwei an der Scheidewand stehenden Placenten, oder einfächerig mit zwei wandständigen, zweispaltigen Placenten. Ein Griffel mit zweilappiger Narbe. Frucht eine fachspaltige oder septifrage, zweiklappige Kapsel, oder fleischig und nicht aufspringend. Samen ± zusammengedrückt, oft häutig und breit geflügelt. Nährgewebe 0. Embryo flach, mit flachen oder zusammengefalteten Keimblättern. — ♄, Bäume oder kletternde Lianen,

seltener Kräuter, mit gegenständigen, bisweilen ⑨, häufig zusammengesetzten Blättern und meist ansehnlichen Blüten in einfachen oder rispigen oder trugdoldigen Blütenständen. Oft Blattranken, diese als Fadenranken, Krallenranken oder Haftscheibenranken ausgebildet (Fig. 430). — Häufig eigentümliche Zerklüftung des Holzkörpers. — Viele giftig. — Etwa 500 calid., wenige temp.

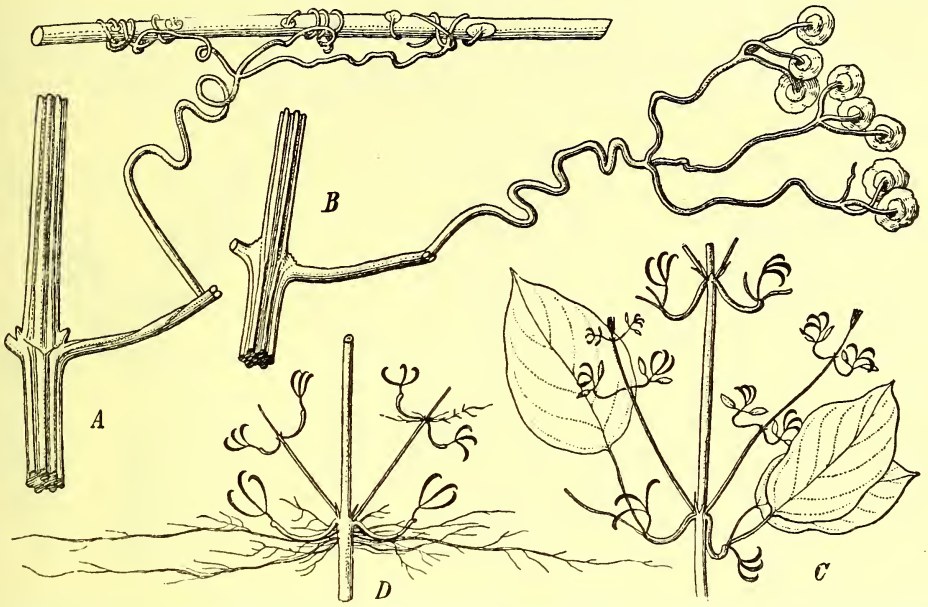


Fig. 430. *A* und *B* Haftscheibenranken von *Pithecoctenium phaseoloides*. *C* Krallenranken von *Bignonia exoleta*, *D* dieselben nach dem Abfall der Blätter und nach Entstehung von Wurzeln. — Nach Schenck.

§ **Bignonieae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig. Kapsel septifrag, die beiden Klappen und die Scheidewand abfallend, nur ein fadenförmiger Rand zurückbleibend. Samen meist geflügelt. — Meist Kletterpflanzen, häufig mit Blattranken, seltener Bäume. — *Bignonia* (2 trop. Amer.). — *Oroxylum* (= *Calosanthes*) (1) *indicum* (ind.-malay.), Blätter und Blüten als Gemüse, Rinde und Wurzel medizinisch gebraucht.

§ **Tecomeae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig. Kapsel fachspaltig, die beiden Klappen und die Scheidewand abfallend. Samen häufig geflügelt. — ♄, seltener Kräuter, niemals mit Blattranken. — ***Catalpa*** (6 Am., Ostas.); *C. bignonioides* (atlant. Nordamer.), beliebter, schöner Zierbaum in Anlagen. — ***Campsis*** (2 Nordam., Japan) (Fig. 429; *C.* (oft *Tecoma* genannt) *radicans* (atlant. Nordamer.), beliebte Zierpflanze (Wurzelkletterer). — *Tecoma* (80 trop. Amer.); *T. leucoxylon* (Westind.)., liefert grünes Ebenholz. — *Incarvillea* (5 China, Turkestan), schönblühende Stauden. — *Stenolobium* (3); *St. stans* (Amer.), viel kultivierter Zierstrauch. — *Jacaranda* (40 Westind., Brasilien); *J. obtusifolia* (Südamer.) u. a. A. liefern das Palisanderholz. — *Spathodea* (8 trop. Afr.); *Sp. campanulata* u. a., Bäume mit prachtvollen Blüten.

§ **Eccremocarpeae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig, mit zuletzt verschwindender Scheidewand. Kapsel zweiklappig. — *Eccremocarpus* (3 westl. Südamer.).

§ **Crescentieae.** Fruchtknoten einfächerig, mit zwei parietalen, nur am Grunde vereinten Placenten. Frucht nicht aufspringend, mit ungeflügelten, der

faserig-pulpösen Placenta eingebetteten Samen. — ♄ ohne Ranken. — *Parmentiera* (2 Mexiko, Panama); *P. cerifera* (Panama), Kerzenbaum, waldbildend, mit langen, kerzenähnlichen Früchten. — ***Crescentia*** (5 trop. Amer.); *C. cujete*, Kalebassenbaum; die hartschaligen Früchte dienen als Gefäße. — ***Kigelia*** (3 trop. Afr.); *K. pinnata* u. a. A., »Leberwurstbäume«, mit großen, an langen Stielen herabhängenden Früchten.

Fam. **Pedaliaceae.** Blüten (Fig. 431) fünfgliedrig, ☿, ·|·. Staubblätter 4 oder 2 mit paarweise zusammenneigenden Antheren. Karpelle (2), selten (3—4) mit je ∞ Samenanlagen. Fruchtknoten 2—4-fächerig mit quergeteilten Fächern.

Fig. 431. *Sesamum indicum*. *A* blühende Zweigspitze. *B* Diagramm. *C* Blumenkrone aufgeschnitten und von innen betrachtet. *D* Gynaeceum. *E* Fruchtknotenquerschnitt. *F* Frucht. *G* Samen. *H* Samen im Längsschnitt. — Nach Stapf.

Samenanlagen in jedem Fach 1—∞, zentralwinkelständig. Kapsel oder Nuß, meist mit erhärtetem Endokarp. Samen mit dünnem Nährgewebe. — ⊙ und ♃ Kräuter mit Schleimdrüsenhaaren, mit gegenständigen oder oberwärts ֍, ganzrandigen bis fiederspaltigen Blättern. Blüten axillär oder in Trauben.

§ **Pedalieae.** Thecae getrennt, fast hängend. Fruchtknoten zweifächerig. Blüten axillär. — Afr., Ostind. — *Pedalium* (1 Ostind., Ostafr.). — *Harpagophytum* (2 Südafr.) mit vielhakigen Früchten, »Wollspinnen«.

§ **Sesameae.** Thecae der Antheren dorsifix. Fruchtknoten zweifächerig, zuletzt vierfächerig. Blüten axillär. — ***Sesamum*** (16 Afr., Ostind.; Fig. 431); ***S. indicum*** und ***S. radiatum*** (trop. Afr.), Sesam, wegen der reichlich ein vortreffliches Speiseöl liefernden Samen in allen Tropengebieten, auch im Mittelmeergebiet, in China und Japan kult.

§ **Pretreeae.** Thecae der Antheren dorsifix. Fruchtknoten 1—4fächerig, oft durch Querfächerung 2—8fächerig. — *Pretrea* (1 Ostafr.).

II. Fruchtknoten einfächerig, mit ± wandständigen Placenten und ∞ Samenanlagen.

Fam. **Martyniaceae.** Wie vorige, aber Thecae der Antheren gespreizt. Fruchtknoten mit zwei einspringenden, parietalen, zweispaltigen Placenten. Kapsel zuletzt vierkammerig. Blüten in Trauben. — 9 Amer. — *Martynia* (1) *annua* (Mexiko, in den Tropen als Unkraut); Reizbarkeit der Narben beachtenswert.

Fam. **Orobanchaceae.** Blüten (Fig. 432) fünfgliedrig, ☿, ·|·. Blumenkrone deutlich zweilippig. Staubblätter 4, didynamisch. Karpelle (2) median, selten (3), jedes Karpell mit 2 wandständigen, getrennten oder in der Mitte des Faches vereinten Placenten mit ∞ umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel. Narbe 2—4-lappig. Fachspaltige Kapsel. Embryo wenigzellig, kugelig, im fetthaltigen Nährgewebe. — ⊙ und ♃ parasitische Kräuter mit schuppenförmigen Blättern und einzelnen Endblüten oder Blütentrauben. — Etwa 130, meist ⁎ temp., wenige trop. und ∓. — ***Orobanche*** (90); *O. ramosa* (Eur. und medit.), besonders auf Hanf (»Hanfwürger«) und Tabak; *O. minor* (medit., Westeur.), besonders auf Klee (»Kleeteufel«); manche Arten nur auf ganz bestimmten Wirtspflanzen.

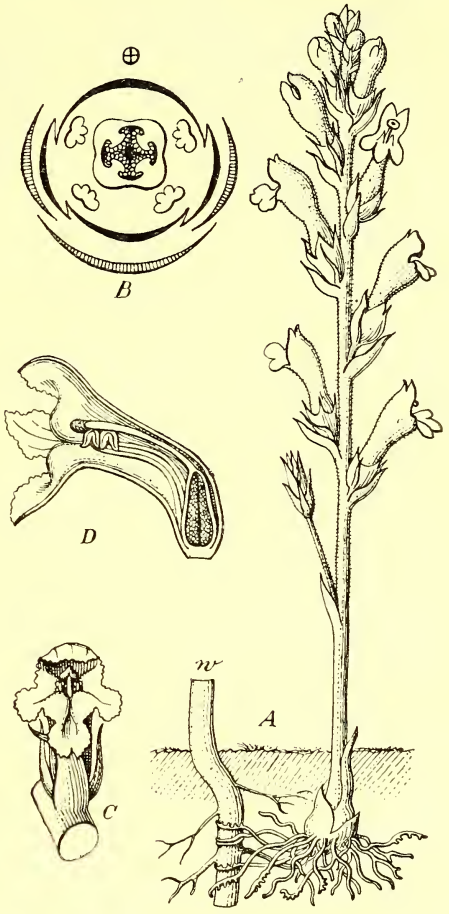


Fig. 432. *A Orobanche ramosa*, ganze blühende Pflanze, die Saugwurzeln zeigend, welche der Wurzel einer Hanfpflanze Nährstoffe entziehen. *B—D Orobanche eryngii. B* Diagramm. *C* Blüte von vorn gesehen. *D* Blüte im Längsschnitt. — Nach Beck.

Fam. **Gesneriaceae.** Blüten (Fig. 433) fünfgliedrig, ☿, ·|·. Blumenkrone ± zweilippig. Staubblätter 4 oder 2, außerdem bisweilen 1—3 Staminodien; die Antheren paarweise oder alle zusammenneigend. Karpelle (2) median. Fruchtknoten oberständig bis unterständig, einfächerig, mit zwei wandständigen, oft zweispaltigen Placenten mit ∞ kleinen Samenanlagen. Ein Griffel mit breiter, kopfförmiger oder zweilappiger Narbe. Kapsel oder Beere mit ∞ kleinen Samen. Nährgewebe + oder 0, Embryo gerade, fast stielrund, mit kleinen Keimblättern. — Kräuter oder ♄ mit gegenständigen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern und ansehnlichen, einzeln oder in Trugdolden stehenden Blüten. — Etwa 1100 calid., wenige temp.

Unterfamilie ***Cyrtandroideae.*** Fruchtknoten frei (oberständig).

§ **Ramondieae.** Blumenkrone fast ⊕ bis ·|·. Staubblätter 5, 4 oder 2. Kapsel länglich, septicid zweiklappig. — ♃ Kräuter mit grundständiger Blattrosette. — ***Ramondia*** (1 Pyren., 2 Serbien). — ***Haberlea*** (1 Rhodopegebirge). — ***Saintpaulia*** (3 trop. Ostafr.); *S. ionantha*, »Usambara-Veilchen«, häufig kult.

§ **Didymocarpeae.** Blumenkrone ⊕ bis ·|·. Staubblätter 5, 4 oder 2. Kapsel länglich, fachspaltig. — *Didymocarpus* (= *Roettlera*) (100 meist ind.-malay., wenige China, Austral., trop. Afr., Madag.).

§ **Championieae.**

§ **Streptocarpeae.** Blumenkrone glockig oder trichterförmig, ·|·. Staubblätter 2. Kapsel 2—4-klappig, mit gedrehten Klappen. — *Boea* (25 trop. As.). — ***Streptocarpus*** (50 Afr., Madag.) (Fig. 433); *St. polyanthus* u. a. A. häufig kultiviert, mit einem großen, ausdauernden Keimblatt, dem Adventivwurzeln und meist blattlose Blütenstände (als Adventivsprosse) entspringen, während Wurzel und Plumula am Embryo fehlen.

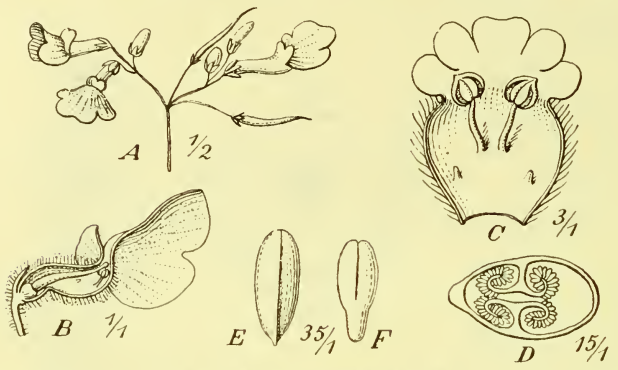


Fig. 433. *A*, *B Streptocarpus glandulosissimus*. *A* Blütenstand, *B* Blütenlängsschnitt. *C*—*F Didymocarpus kamerunensis*. *C* Blumenkrone aufgeschnitten und ausgebreitet, *D* Fruchtknotenquerschnitt, *E* Samen, *F* Embryo. — Nach Engler.

§ **Aeschynantheae.** Blumenkrone ·|· . Staubblätter 4. Kapsel lineal. Samen mit haarförmigen Anhängseln. — *Aeschynanthus* (70 trop.As.).

§ **Klugieae.** Kapsel kurz, im Kelch eingeschlossen, fachspaltig, zweiklappig. — *Klugia* (4 trop. Am.).

§ **Hemiboeeae.** § **Anetantheae.**

§ **Beslericeae.** Staubblätter 4. Beere, selten quer aufreißende Kapsel. — Kräuter oder Sträucher. — *Besleria* (50 trop. Amer.).

§ **Coronantheraeae.** Staubblätter 4. Frucht verschieden. — Oft kletternde Sträucher mit gegenständigen, kleinen Blättern. — Alle *. — *Coronanthera* (9 Neukaledonien).

§ **Cyrtandreae.** Nur die zwei vorderen Staubblätter fruchtbar. Frucht niemals aufspringend, eiförmig. — Sträucher oder Halbsträucher, auch kleine Bäume. — ***Cyrtandra*** (180 meist auf den Inseln des ind. und stillen Ozeans); manche Arten Zierpflanzen.

§ **Columneae.** Blumenkrone verschieden. Von allen vorigen durch den in Drüsen zerteilten Diskus verschieden; eine Drüse an der Hinterseite der Blüte groß. — *Columnea* (100 trop. Amer.).

Unterfam. ***Gesnerioideae.*** Fruchtknoten unterständig. Kapsel. — Alle trop. Amer.

§ **Bellonieae.** Blumenkrone radförmig oder glockig. Kein Diskus. — Nicht knollig. — Antillen, trop. Anden. — *Bellonia* (2 Westindien).

§ **Gloxinieae.** Röhre der Blumenkrone zylindrisch bis glockig. Diskus ringförmig oder gelappt. — Nicht knollig. — Trop. Amer. — *Gloxinia* (6 Brasil. bis Mexiko). — *Achimenes* (25 Brasil. bis Mexiko). — *Smithiantha* (6 Mexiko).

§ **Kohlerieae.** § **Solenophoreae.**

§ **Sinningieae.** Blumenkrone meist mit längerer Röhre. — Kräuter mit knolligen Rhizomen und gegenständigen oder quirligen Blättern. — ***Corytholoma*** (50 meist Südamer.). — ***Sinningia*** (20); ***S. speciosa*** (Brasil.), verbreitete Zierpflanze, allgemein fälschlich als »Gloxinie« bezeichnet.

§ **Gesnerieae.** Röhre der Blumenkrone zylindrisch bis glockig. Diskus ringförmig. — Knollengewächse oder Sträucher. — ***Gesneria*** (35, meist Westind.), mit wechselständigen Blättern.

Fam. **Columelliaceae.** Blüten 5—8-gliedrig, ☿, fast ⊕. Staubblätter 2, mit langem, gefaltetem, ungeteiltem Fach der Antheren. Karpelle (2) median, mit ∞ Samenanlagen. Fruchtknoten oberständig, mit 2 wandständigen, zweispaltigen, in der Mitte des Faches sich fast berührenden Placenten. Kapsel vierklappig. Samen mit Nährgewebe und kleinem Embryo.

— ♄ mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern und in Trugdolden stehenden Blüten. — *Columellia* (2 andin. Südamer.).

III. Fruchtknoten nur noch selten zweifächerig, meist einfächerig, mit basaler, zentralständiger Placenta und ∞ Samenanlagen.

Fam. **Lentibulariaceae.** Blüten (Fig. 434) fünfgliedrig, ☿, selten ⊕, meist ·|·. Blumenkrone meist deutlich 2-lippig. Staubblätter selten 5, meist 2, an der Basis der Blumenkrone frei werdend. Karpelle (2), median. Fruchtknoten meist einfächerig, selten zweifächerig, mit basaler, freier, mittelständiger, selten scheidewandständiger Placenta, meist mit ∝ umgewendeten Samenanlagen. Kapsel mit 2—4 Klappen und ∞-samig, oder geschlossen und einsamig. Samen ohne Nährgewebe. — Kräuter, meist im Wasser, oder aber zwischen Moos epiphytisch wachsend, oder auf feuchtem Boden, häufig ohne Wurzel. — Etwa 250 calid.—temp.

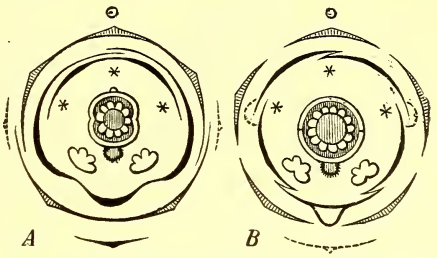


Fig. 434. Blütendiagramme, *A* von *Utricularia vulgaris*, *B* von *Pinguicula alpina*. — Nach Eichler.

Unterfam. ***Byblidoideae.*** Blüten ⊕, ohne Sporn. Staubblätter 5. Fruchtknoten zweifächerig. — *Byblis* (2 Austral.).

Unterfam. ***Utricularioideae.*** Blüten ·|·, mit Sporn. Staubblätter 2. Fruchtknoten einfächerig, mit freier, mittelständiger Placenta.

§ **Utricularieae.** Blumenkrone mit deutlichem Sporn. Samenanlagen ∞. — Wasser- und Landpflanzen. — ***Pinguicula*** (30); *P. vulgaris* (♃, auch arktisch)

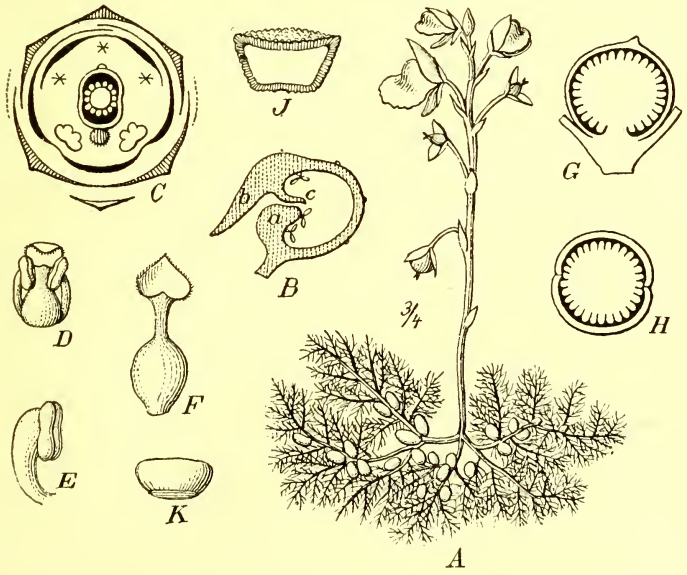


Fig. 435. *Utricularia vulgaris*. *A* ganze Pflanze. *B* Wassertierchen fangender Schlauch im Längsschnitt. *C* Diagramm. *D* Androeceum und Gynaeceum. *E* Staubblatt von der Seite. *F* Fruchtknoten. *G* Fruchtknoten im Längsschnitt. *H* Fruchtknoten im Querschnitt. *J* Samen im Längsschnitt. *K* Embryo. — Meist nach Kamienski.

und *P. alpina* (fast so weit verbreitet wie vorige) mit breiten, klebrigen, zum Tierfang eingerichteten Blättern. — *Genlisea* (10 trop.). — ***Utricularia*** (250 trop.—temp.) (Fig. 435), im Wasser schwimmende (dann wurzellose), auf feuchter Erde lebende oder epiphytische Kräuter mit sehr verschieden gestalteten Blättern, deren Abschnitte vielfach zu Wassertierchen fangenden, blasigen Schläuchen (Fig. 436) umgebildet sind.

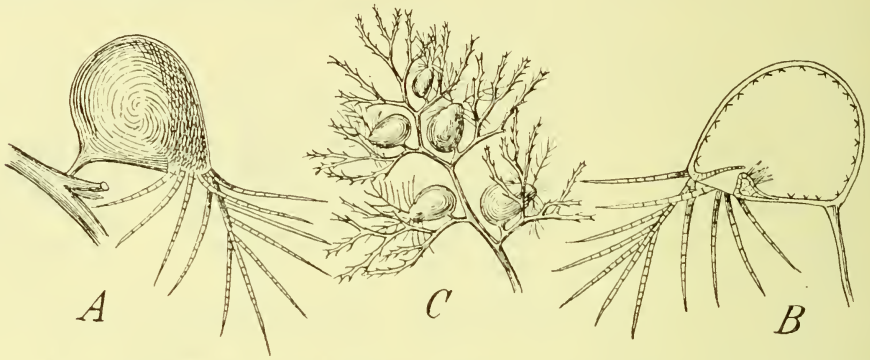


Fig. 436. *A, B Utricularia neglecta. A* Blase von außen; B im Längsschnitt. *C Utricularia vulgaris*, Endstück eines Blattes mit Blasen. — Nach Darwin, Kerner, Cohn.

§ **Biovularieae.** Blumenkrone mit abgerundeter, spornartiger Aussackung. Samenanlagen nur 2. — Wasserpflanzen. — *Biovularia* (2 Westind.).

IV. Fruchtknoten zwei- oder einfächerig, in jedem Fach oder überhaupt mit nur einer hängenden Samenanlage.

Fam. **Globulariaceae.** Blüten fünfgliedrig, ☿, ·|·. Staubblätter 4 oder 2, mit zuletzt einfächerigen Antheren. Karpelle (2), mit je einer oder im ganzen mit nur einer Samenanlage. Ein Griffel. Frucht ein einsamiges, dünnschaliges Nüßchen. Embryo fast stielrund, vom Nährgewebe umgeben. — ♃ Kräuter mit verkehrt-eiförmigen oder länglichen Grundblättern und in kugeligen Köpfchen oder Ähren stehenden Blüten. — 20 temp. Eur., Makaronesien, Sokotra. — ***Globularia*** (17 medit. und alp.).

5. Unterreihe ***Acanthineae.*** Blüten meist ·|· , typisch fünfgliedrig. Staubblätter 4 oder 2. Karpelle (2), mit meist ∞ Samenanlagen. Kapsel bis zum Grunde fachspaltig.

Fam. **Acanthaceae.** Blüten (Fig. 437, 438) fünfgliedrig, meist ☿, ·|·. Kelchblätter frei oder vereint. Blumenkrone ⊕, oder ·|·, zweilippig. Staubblätter 4 oder 2, bisweilen noch 1—3 Staminodien; Pollen sehr mannigfach. Karpelle (2), median, mit je ∞—2 zweireihig oder einreihig stehenden, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen. Kapsel von der Spitze bis zum Grunde fachspaltig, mit zurückgekrümmten, in der Mitte die halben Scheidewände tragenden Klappen; ausnahmsweise Steinfrucht. Samen meist ohne Nährgewebe, häufig durch hakenförmige Auswüchse des Funikulus (Jakulatoren), die zum Ausschleudern der Samen dienen, gestützt. — Kräuter oder

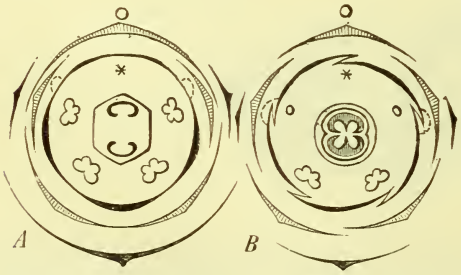


Fig. 437. Diagramme von *A Acanthus mollis, B Eranthemum nervosum.* — Nach Eichler.

Sträucher, selten kleine Bäume mit gegenständigen Blättern. Blüten in einfachen oder aus Trugdolden zusammengesetzten Ähren oder Trauben. Bisweilen inneres Siebgewebe. Mannigfache Cystolithen. — Etwa 2050 calid.

Unterfam. ***Nelsonioideae.*** Samenanlagen ∞. Jakulatoren papillenförmig. Spaltenpollen mit Porus. — *Nelsonia* (1 calid.).

Unterfam. ***Mendoncioideae.*** Samenanlagen 4. Stets höchstens zwei Samen. Frucht steinfruchtartig. Jakulatoren 0. Glatter, runder Pollen. — Lianen. — *Mendoncia* (25 trop. Amer.). — *Afromendoncia* (4 trop. Afr.).

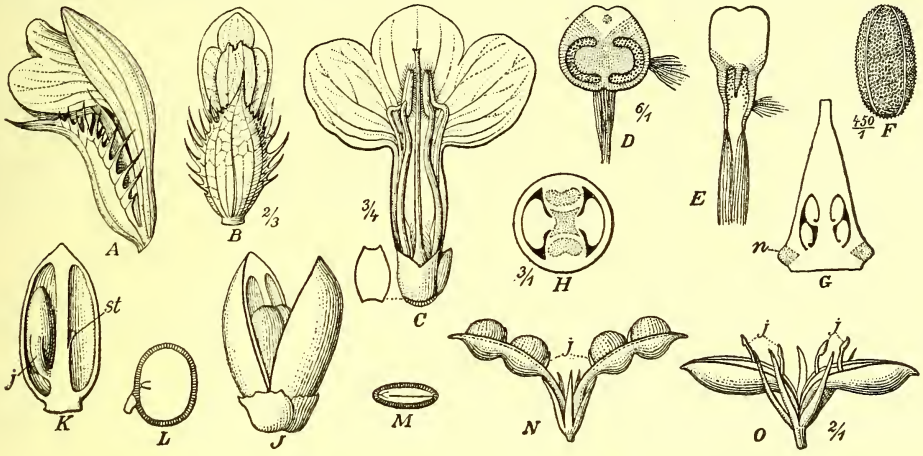


Fig. 438. *Acanthaceae. A—M Acanthus mollis. A, B* Blüte von der Seite und von vorn gesehen; *C* Blumenkrone ausgebreitet, unten die beiden inneren Kelchblätter; *D, E* Anthere geschlossen und aufgesprungen im Querschnitt; *F* Pollenkorn; *G, H* Fruchtknoten im Längs- und Querschnitt, *n* Nektarium; *J* aufgesprungene Frucht; *K* einzelne Klappe von vorn gesehen, *st* sterile Samenanlage; *L, M* Samen im Längs- und Querschnitt. — *N Pseuderanthemum bicolor*, aufgesprungene Kapsel. — *O Justicia Anselliana*, aufgesprungene, entleerte Kapsel; *j* Jaculatoren. — Nach Lindau.

Unterfam. ***Thunbergioideae.*** Samenanlagen 4. Kapsel. Jakulatoren papillenförmig. Furchenpollen. — *Thunbergia* (100 paläotrop.); *Th. alata* (Ostafr.), Zierpflanze.

Unterfam. ***Acanthoideae.*** Samenanlagen 2—∞. Jakulatoren hakenförmig.

A. *Contortae.* Blumenkronabschnitte gedreht, selten anders, niemals aufsteigend dachig.

§§ **Trichanthereae, Louteridieae, Hygrophileae, Petalidieae, Strobilantheae,** alle mit Rippenpollen, letztere mit stielrunder Kapsel. — Hierher *Strobilanthes* (180 As. calid.); viele Arten Gewächshauspflanzen.

§ **Ruellieae.** Wabenpollen. Karpelle mit ∞—2 Samenanlagen. — *Ruellia* (200 calid.) — *Eranthemum* (20 trop. As.).

§ **Barlerieae.** Wabenpollen. Karpelle mit zwei Samenanlagen. Staubfäden frei, nicht genähert. — *Barleria* (150 trop. Steppen).

B. *Imbricatae.* Blumenkronabschnitte aufsteigend, dachig gedeckt. Oberlippe bisweilen fehlend.

§ **Acantheae.** Staubblätter 4. Spaltenpollen. Oberlippe fehlend oder Blumenkrone hinten tief gespalten. — *Blepharis* (70 paläotrop., medit.). — ***Acanthus*** (20 medit., paläotrop.); viele Zierpflanzen (Fig. 438).

§ **Aphelandreae.** Wie vorige, aber Oberlippe vorhanden. — *Aphelandra* (60 trop. Amer.).

§ **Andrographideae** (Daubenpollen), §§ **Asystasieae, Graptophylleae** (Rahmenpollen), § **Pseuderanthemeae** (Spangenpollen und glatter Pollen), § **Odontonemeae** (Spangenpollen).

§ **Isoglosseae.** Gürtel- und Stachelpollen. Staubblätter 2.

§ **Justicieae.** Knötchenpollen. Staubblätter 2. — *Justicia* (inkl. *Adhatoda* 250 trop.); *J. adhatoda* (indisch-malayisch).

6. Unterreihe ***Myoporineae.*** Blüten fünfgliedrig, ⊕ oder ·|·. Karpelle (2), mit je 2—4—8 Samenanlagen, oder Karpelle (2—∞) mit je einer hängenden, die Mikropyle nach oben kehrenden Samenanlage. Steinfrucht mit gefächertem Endokarp oder 2—∞ Steinkernen.

Fam. **Myoporaceae.** Blüten fünfgliedrig, ⊕ oder ·|·. Staubblätter 5 oder 4. Der zweifächerige Fruchtknoten durch nachträgliche Scheidewandbildung oft vierfächerig; in anderen Fällen der Fruchtknoten 2—∞ fächerig. Steinfrüchte mit gefächertem Endokarp oder in 2—10 einsamige Steinkerne zerfallend. Nährgewebe dünn oder 0. Embryo mit halbstielrunden Keimblättern. — ♄ mit ֍ oder gegenständigen, ganzrandigen oder gezähnten, durchsichtig punktierten Blättern und einzeln oder in Büscheln stehenden Blüten. — Ölzellen. — Etwa 90 Ostas., Austral. und ozeanische Inseln. — *Myoporum* (25). — *Pholidia (= Eremophila)* (60 Austral.).

7. Unterreihe ***Phrymineae.*** Blüten ·|·. Ein Karpell mit einer geradläufigen, nach oben gekehrten Samenanlage.

Fam. **Phrymaceae.** Aufrechtes Kraut mit gegenständigen, dünnen Blättern. Blüten klein, in den Achseln sehr reduzierter Tragblätter, kurz gestielt. — *Phryma* (1 Ostas., Nordamer.).

7. Reihe **PLANTAGINALES.** Blüten viergliedrig, bis auf die Karpelle gleichzählig, ☿ oder ♂♀, ⊕. — Meist Kräuter, seltener Sträucher mit holzigem Stamm. Blätter meist ֍.

Fam. **Plantaginaceae** (Fig. 439). Kelchblätter 4. Blumenkrone mit 4 Abschnitten, trockenhäutig. Staubblätter 4, in verschiedener Höhe mit der Blumenkron-

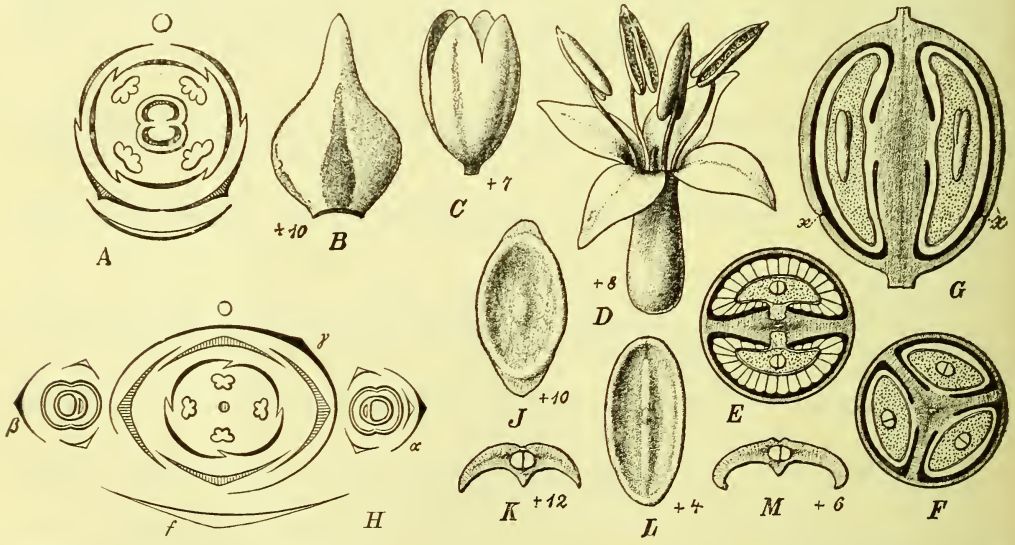


Fig. 439. *A—E, G Plantago lanceolata. A* Diagramm, *B* Braktee, *C* Kelch, *D* Blüte ohne Kelch, *E* Frucht im Querschnitt, *G* Frucht im Längsschnitt, bei *x x* die Öffnungsstelle der Kapsel. *F* Frucht von *Plantago major* im Querschnitt. *H* Schema des Blütenstandes von *Litorella lacustris* (der gewöhnliche Fall mit nur zwei ♀ Blüten aus den Achseln der Vorblätter α u. β). *J, K* Samen und Samenquerschnitt von *Plantago saxatilis. L, M* Samen und Samenquerschnitt von *Plantago amplexicaulis.* — Nach Harms und Eichler.

röhre vereint. Karpelle (2) oder 1, bisweilen nochmals gefächert, mit einigen bis einer umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten 4—1-fächerig. Kapsel quer aufspringend oder Nuß. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Kräuter, selten Halbsträucher mit ⊚, selten gegenständigen, meist ungeteilten Blättern und in Ähren stehenden Blüten. — ***Plantago*** (200, meist temp.; Fig. 440); ***P. psyllium*** (medit.) gibt die schleimhaltigen »Flohsamen«, Semen Psyllii; ähnlich *P. cynops* (medit.) und *P. arenaria* (Eur.). — ***Litorella*** (2); *L. lacustris* (Nord- und Mitteleuropa), in Landseen.

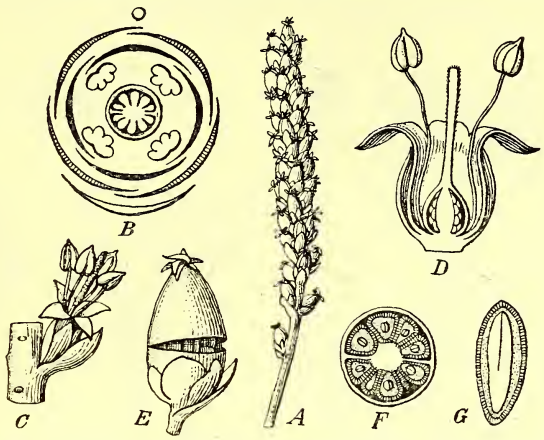


Fig. 440. *Plantago major*. *A* Blütenstand. *B* Diagramm. *C* Einzelblüte. *D* Blüte im Längsschnitt. *E* aufspringende Kapsel. *F* Frucht im Querschnitt. *G* Samenlängsschnitt. — Meist nach Le Maout u. Decaisne.

b) Insertion der Blütenhülle epigynisch.

α) Staubblätter frei.

8. Reihe **RUBIALES.** Blüten typisch fünf- bis viergliedrig, mit gleichzähligen oder minderzähligen Staubblättern und Karpellen, ⊕, selten ·|· oder unregelmäßig. Fruchtknoten unterständig, gefächert oder einfächerig, in jedem Fach mit ∞—1 umgewendeten Samenanlagen. — ♄ und Kräuter mit gegenständigen, meist ungeteilten, seltener geteilten Blättern.

A. Staubblätter in gleicher Anzahl wie die Abschnitte der Blumenkrone.

Fam. **Rubiaceae.** Blüten fünf- bis vier-, selten mehrgliedrig, mit isomerem oder meist oligomerem, unterständigem Fruchtknoten, ☿, selten ♂♀, ⊕, selten ·|·. Kelchblätter meist ohne Deckung. Blumenkronabschnitte in der Knospe klappig, dachig oder linksgedreht. Karpelle meist (2), seltener (1—∞), mit je 1—∞ umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel mit kopfigem oder verzweigtem Ende. Halbfrucht verschieden, selten einfächerig. — Kräuter oder ♄ mit kreuzgegenständigen, ganzrandigen Blättern und interpetiolaren Nebenblättern, welche bisweilen wie die Hauptspreiten entwickelt sind. Blüten meist in Rispen oder Cymen, letztere nicht selten zu Köpfen vereint. — Etwa 4500 calid. bis frigid.

Unterfam. ***Cinchonoideae.*** Karpelle mit ∞ Samenanlagen.

A. Halbfrucht trocken.

a. Blüten einzeln oder in dekussierten Rispen.

§ **Condamineeae.** Blüten ⊕. Blumenkronabschnitte klappig. Samenanlagen horizontal. Samen ungeflügelt. Nebenblätter ganz oder zweiteilig. — ♄ mit ansehnlichen Blüten. — Meist trop. Amer. — *Bikkia* (20 Polynes., Sundains., Neuguinea).

§ **Oldenlandieae.** Wie vorige; aber mit vertikal gestellten Samenanlagen und oft borstig zerschlitzten Nebenblättern. — Meist Kräuter mit kleinen Blüten. — *Oldenlandia* (über 200 trop.).

§ **Rondeleticae.** Blüten ⊕. Blumenkronabschnitte dachig oder gedreht. Samen ungeflügelt. — *Sickingia* (14 trop. Amer.); mehrere Arten geben die medizinisch gebrauchten Arariba-Rinden. — *Rondeletia* (60 Amer.).

§ **Henriquezieae.** Blüten ·|·. Staubblätter ungleich hoch in der Röhre der Blumenkrone inseriert. Samen ungeflügelt. — *Henriquezia* (5 Amazonasgebiet).

§ **Cinchoneae.** Blüten (Fig. 441) ⊕. Samenanlagen aufsteigend. Halbfrüchte kapselartig, fach- oder wandspaltig. Samen geflügelt. — Meist ♄ mit interpetiolaren Nebenblättern. — ***Cinchona*** (30—40 trop. Amer., Ostabhang der südam. Anden von 10° n. Br. bis 19° s. Br., in 1600—2400 Meter Meereshöhe, dort, hauptsächlich aber auf Java und in Ostind., zur Gewinnung der Fieberrinde kult.); ***C. calisaya*** var. ***Ledgeriana*** lief. besonders alkaloidreiche Chinarinde; ***C. succirubra*** lief. von kultivierten Pflanzen die off. Cortex Chinae. — *Ladenbergia* (40 trop. Amer.); *L. hexandra* lief. Quina do Rio; *L. pedunculata* lief. China cuprea. — *Remijia* (14 trop. Amer.); *R. ferruginea* (Südbras.) lief. Quina da Serra. — *Bouvardia* (30 Zentralamer.); mehrere Arten Zierpflanzen. — ***Corynanthe*** (6 trop. Westafr.); ***C. johimbe*** (Kamerun) liefert die Johimberinde, aus der das Aphrodisiakum Johimbin gewonnen wird. — *Exostemma* (20 Westind.); Rinden ehemals Fiebermittel. — *Coutarea* (5 trop. Amer.); *C. hexandra* lief. die Quina do Pernambuco.

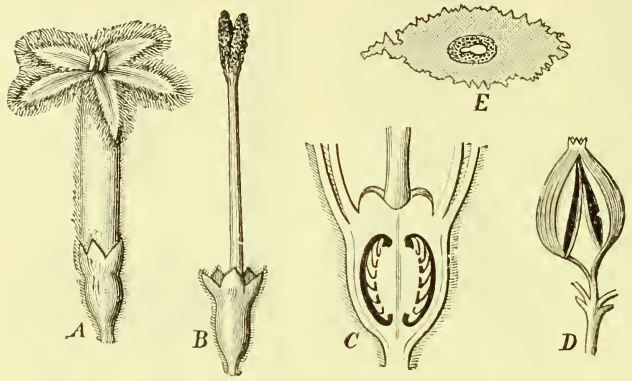


Fig. 441. *Cinchona calisaya*. *A* Blüte. *B* Gynaeceum. *C* Fruchtknoten im Längsschnitt. *D* aufspringende Frucht. *E* Samen.

b. Blüten in Köpfchen.

§ **Naucleae.** — ***Uncaria*** (= *Ourouparia*) (35 meist trop. As.); ***U. gambir*** (ind.-malay., auch kult.); aus den Blättern und Zweigen der rankenden Liane wird Gambir oder Gambir-Katechu zum Gerben und Färben gewonnen. — *Nauclea* (30 trop. As.). — *Cephalanthus* (4 Amer., 1 Afr., 1 As.); *C. occidentalis* (Nordamer.), Zierpflanze.

B. Halbfrucht saftig.

§ **Mussaendeae.** Blumenkronabschnitte klappig. — *Mussaenda* (50 paläotrop.); Blüten mit einem stark vergrößerten, korollinischen Kelchblatt.

§ **Gardenieae.** Blumenkronabschnitte dachig oder gedreht. — *Randia* (150 trop.). — *Gardenia* (100 paläotrop.); *G. florida* (China; kult. in Warmhäusern), Gardenie, mit stark duftenden Blüten, lief. in ihren Früchten die »Chinesischen Gelbschoten« (Färbemittel) des Handels.

Unterfam. ***Coffeoideae.*** Karpelle mit je einer Samenanlage.

A. Mikropyle der hängenden Samenanlagen nach oben gewendet.

§ **Vangerieae.** Staubblätter am Schlunde oder am Saum der Blumenkronröhre frei werdend. Steinfrüchte. Samen mit Nährgewebe. — ♄. — *Vangueria* (50 meist trop. Af.); *V. edulis* (trop. Afr.) u. a. A. mit wohlschmeckenden Früchten.

Guettardeae. Wie vorige; aber Samen ohne Nährgewebe. Karpelle (2—∞). — *Guettarda* (40 trop. Amer., 1 Tropen der alten Welt).

§ **Chiococceae.** Staubblätter am Grunde der Blumenkronröhre frei werdend. Karpelle (2—∞). Samen mit Nährgewebe. — *Chiococca* (2 Südamer.); *Ch. anguifuga*, Wurzel gegen Schlangenbiß gebraucht.

B. Mikropyle der aufstrebenden Samenlagen nach hinten gewendet.

a. Blumenkronabschnitte gedreht.

§ **Ixoreae.** — ***Coffea*** (40 paläotrop., meist Afr.) (Fig. 442); ***C. arabica,*** Kaffeebaum (Abyssinien, Ostafrika; kult. in den Tropen, besonders Brasil.); ***C. liberica, C. stenophylla*** u. a. A. (Westafrika), ***C. ibo*** (Ostafrika), sind neuerdings ebenfalls in Kultur genommen worden. — *Ixora* (150 trop.); *I. ferrea* (Westind.) lief. Eisenholz. — *Pavetta* (100 trop.).

b. Blumenkronabschnitte klappig.

α. Samenanlagen am Grunde des Fruchtknotens eingefügt.

I. Fruchtknoten 2—∞-fächerig, mit dicker Scheidewand.

§ **Psychotrieae.** Staubblätter am Schlunde der Blumenkronröhre frei werdend. Äste des Griffels kurz. Steinfrucht. — ♄. — *Psychotria* (etwa 500 trop.). — ***Palicourea*** (100 trop. Amer.); manche Arten werden medizinisch verwendet. — ***Uragoga*** (= *Cephaëlis*) (150 trop., meist Brasil.); ***U. ipecacuanha*** (Brasilien) lief. die off. Brechwurzel, Radix Ipecacuanhae. — ***Hydnophytum*** (30 ind.-malay.) und ***Myrmecodia*** (20 ind.-malay.), interessante, epiphytische Ameisenpflanzen mit knollenförmig angeschwollenen, von gewundenen Höhlungen durchsetzten Stengeln.

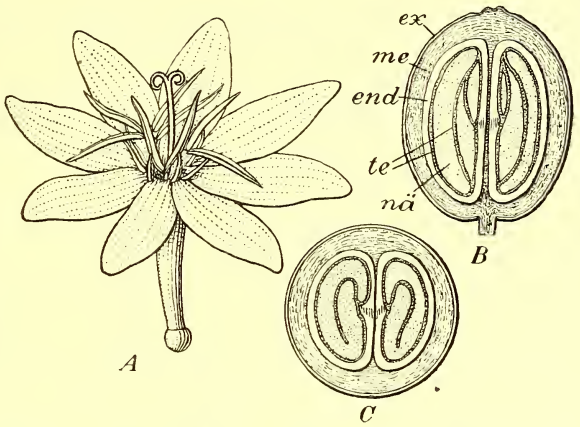


Fig. 442. *Coffea liberica.* *A* Blüte. *B*, *C* Frucht im Längs- und Querschnitt; *ex* Exokarp (»Hülse«), *me* Mesokarp (Fruchtfleisch), *end* Endokarp (»Pergamenthaut«), *te* Samenschale (»Seidenhaut«), *nä* Endosperm (Nährgewebe). — Nach K. Schumann.

§ **Paederieae.** Wie vorige; aber Äste des Griffels lang. Trockenfrucht. — *Paederia* (40 trop.).

§ **Anthospermeae.** Staubblätter am Grunde der Blumenkronröhre frei werdend. Blüten diöcisch. — *Phyllis* (1) *nobla* (Kanaren). — *Anthospermum* (25 Afr.). — *Serissa* (1) *foetida* (Ostas.). — *Nertera* (6 ☿); *N. depressa,* Zierpflanze mit roten Früchten. — *Coprosma* (40 ☿). — *Mitchella* (2 Nordamer., Japan). — *Plocama* (1) *pendula* (Kanaren).

II. Fruchtknoten ein- bis zweifächerig, mit dünner Scheidewand.

§ **Coussareeae.** — 150 trop. Amer. — *Coussarea* (50 Brasil.).

β) Samenanlagen an der Scheidewand des Fruchtknotens eingefügt.

§ **Morindeae.** ♄ mit ungeteilten und nicht laubigen Nebenblättern. — *Morinda* (60 trop.); *M. citrifolia* (kult. in Ostind.); Blätter und Früchte dort medizinisch, die Wurzeln als Färbemittel gebraucht.

§ **Spermacoceae.** Kräuter und Halbsträucher mit zerschlitzten Nebenblättern. — *Richardsonia* (9 Amer.); *R. scabra* u. *R. brasiliensis* (trop. Amer.) lief. eine falsche Ipecacuanha. — *Borreria* (100 calid.).

§ **Galieae.** Kräuter mit laubigen Nebenblättern. — *Sherardia* (1 Eur., As.). — *Crucianella* (30 meist medit.). — ***Asperula*** (80 medit., Ostas., Austral.); ***A. odorata,*** Waldmeister (Eur., Westas., Nordafr.); die ganze Pflanze reich an Cumarin. — ***Galium*** (300 in allen Erdteilen außer Australien). — ***Rubia*** (35) (Fig. 443); *R. cordifolia* (Kapland, trop. Afr., trop. u. subtrop. Asien) und

R. tinctorum (medit.), seltener *R. peregrina* (medit.) als Krapp oder Färberröte liefernde Pflanzen kultiviert (die Wurzel enthält Alizarin und Purpurin).

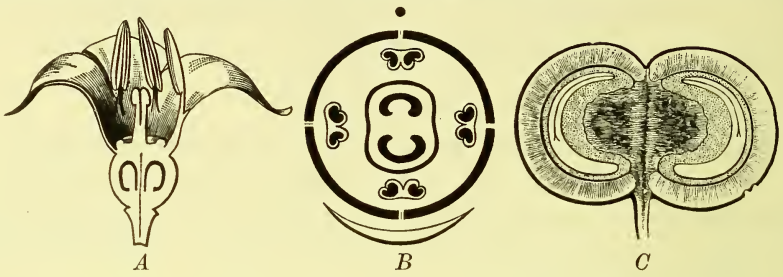


Fig. 443. *Rubia tinctorum*. *A* Blüte im Längsschnitt. *B* Blütendiagramm. *C* Frucht mit 2 Steinfrüchtchen im Längsschnitt. — Nach Baillon.

Fam. **Caprifoliaceae.** Blüten (Fig. 444) meist fünfgliedrig, mit isomerem oder oligomerem Gynaeceum, ☿, ⊕ oder ·|·. Blumenblätter vereint. Karpelle (2—5), mit je 1—∞ zentralwinkelständigen, hängenden Samenanlagen. Griffel

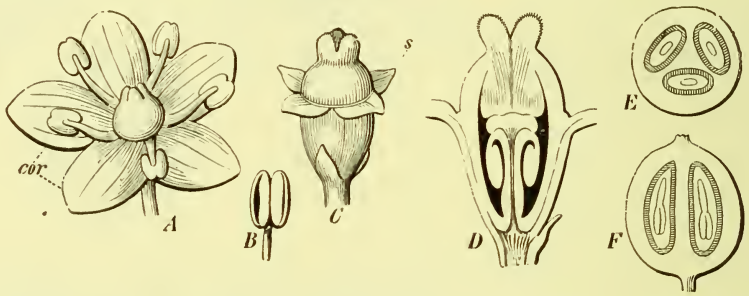


Fig. 444. *Sambucus nigra*. *A* Blüte; *cor* Blumenkrone. *B* Staubblatt. *C* Blüte nach Entfernung der Blumenkrone; *s* Kelch. *D* Gynaeceum im Längsschnitt. *E* Frucht im Querschnitt. *F* Frucht im Längsschnitt.

getrennt oder vereint. Halbfrucht beeren- oder steinfruchtartig, selten Kapsel. Samen mit fleischigem Nährgewebe und kleinem Embryo. — Meist ♄ mit gegenständigen Blättern, selten mit Nebenblättern. — Etwa 340 ± und andin.

§ **Sambuceae.** Blätter fiederschnittig. Steinfrucht. Antheren nach außen aufspringend. — ***Sambucus*** (20 fast auf der ganzen Erde, trop.—temp., keine im südl. Afr.); ***S. nigra*** (Eur., Kaukasus), schwarzer Holunder, »Flieder«; die Blüten als Flores Sambuci off.; ***S. ebulus***, Attich (Eur., Nordostafr., Westas.), giftige Staude.

§ **Viburneae.** Blätter ungeteilt oder nur gelappt. Karpelle (1—5), mit je einer Samenanlage. Beere oder Steinfrucht. Antheren nach innen aufspringend. — ***Viburnum*** (100 ± und andin), »Schneeball«; *V. lantana* (Eur., Nordafr.), *V. opulus* (Eur., As., Nordam.), häufig als Ziersträucher kult.; *V. tinus* (medit.), meist fälschlich als »*Laurus tinus*« im Zimmer kult.; ***V. prunifolium*** (Nordam.) lief. die vielfach off. Cortex Viburni.

§ **Linnaeeae.** Blätter ungeteilt. Karpelle (3—4), 2 mit ∞ sterilen Samenanlagen, 1—2 mit fertilen Samenanlagen. ***Symphoricarpus*** (8 Nordamer., 1 China); *S. racemosus* (Nordam.), Schneebeere, als Zierstrauch kult. — ***Linnaea*** (inkl. *Abelia* 35); ***L. borealis*** (boreal-zirkumpolar und alpin).

§ **Lonicereae.** Blätter meist ungeteilt. Karpelle (2—5—8); alle mit ∞ Samenanlagen. — ***Lonicera*** (150 ⁂ und andin.); *L. caprifolium*, Gaisblatt (Eur.); viele andere als Ziersträucher kult. — ***Diervilla*** (= *Weigelia*; 8 Ostas., Nordamer.); *D. florida* (China), u. a. A., Ziersträucher. — *Leycesteria* (3 Himal.), Ziersträucher.

Fam. **Adoxaceae.** Blüten ☿, homoiochlamydeisch (oder mit abortiertem Kelch); die Gipfelblüte 4-, selten 5-, die seitlichen 5-, selten 6-zählig, alle mit 2 Vorblättern, zu denen bei den seitlichen noch das Tragblatt hinzukommt; daher »Kelch« scheinbar zwei- oder dreizählig. Staubblätter 4 oder 5—6, bis zum Grunde gespalten. Karpelle (3—5), mit je einer hängenden Samenanlage. Steinfrucht mit 1—3 Kernen. Embryo klein, im Nährgewebe. — ♃ Kraut mit Rhizom. — Stengel mit 2 gegenständigen Laubblättern und 5—7-blütigem Knäuel. — Einzige Art: *Adoxa moschatellina* (⁂ temp.). — Stellung der Familie unsicher, jedenfalls nicht bei den Saxifragaceen.

B. Staubblätter in geringerer Zahl als Abschnitte der Blumenkrone. Fruchtknoten unterständig, stets mit nur einem fruchtbaren Fach und einer hängenden Samenanlage.

Fam. **Valerianaceae.** Blüten (Fig. 445) ☿ oder ♂ ♀, unregelmäßig, ohne Symmetrieebene. Kelchblätter zur Blütezeit wenig deutlich, später vergrößert, als Haarkrone entwickelt. Blumenblätter (5) oder (3 bis 4), am Grunde der Kronröhre oft ein Höcker oder Sporn. Staubblätter 1—4. Karpelle (3), aber nur eines mit einer hängenden, umgewendeten Samenanlage sich zu der Frucht entwickelnd. Ein Griffel mit 1—3 Narben. Nährgewebe 0. — Kräuter, seltener Halbsträucher oder Sträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und in entwickelten oder verkürzten Trugdolden stehenden Blüten. — Etwa 350 ⁂ und andin.

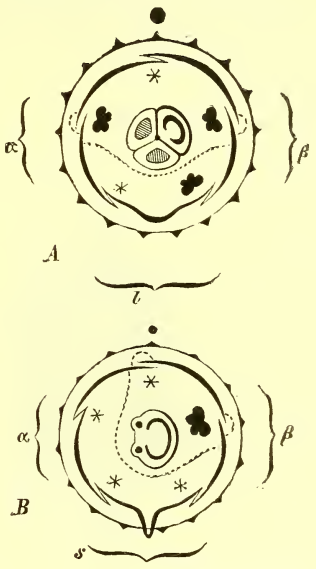


Fig. 445. *A* Diagramm von *Valeriana officinalis*; *B* von *Centranthus*. — Nach Warming.

§ **Patrinieae.** Staubblätter meist 4. Blüten ohne Außenkelch. — Kräuter. — *Patrinia* (15 Zentral- und Ostas.). — *Nardostachys* (2 Himal.).

§ **Triplostegieae.** Staubblätter meist 4. Blüten mit Außenkelch. — Kräuter. — *Triplostegia* (3 Himal., Ostas.).

§ **Valerianeae.** Staubblätter meist 3, seltener 2 bis 1. — Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher. — ***Valerianella*** (50 meist medit.); ***V. olitoria,*** Rapunzelchen. — *Fedia* (1 medit.). — ***Valeriana*** (über 200 ⁂ und andin), Baldrian; ***V. officinalis*** (Eur., As.) (Fig. 446), lief. d. off. Baldrianwurzel, Radix Valerianae; *V.*

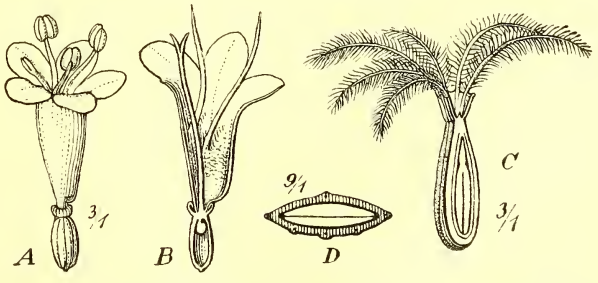
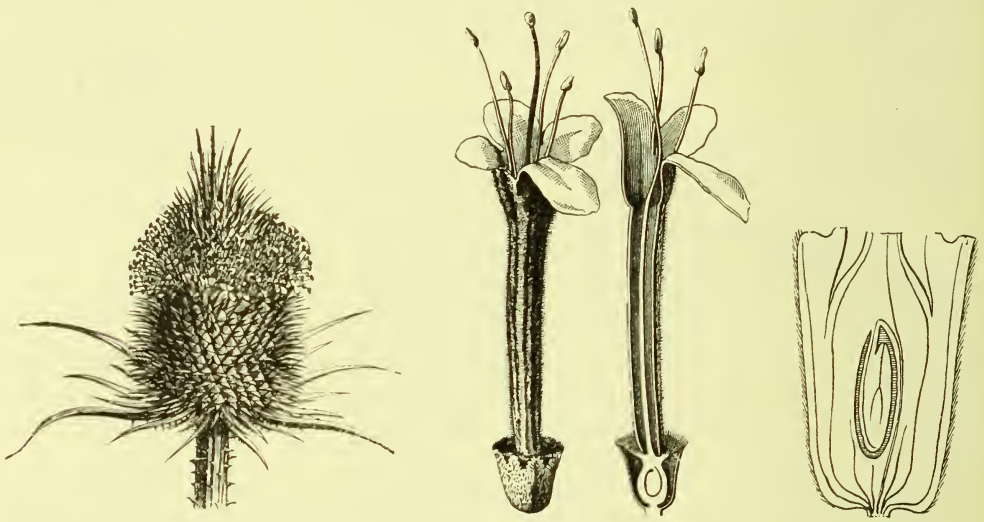


Fig. 446. *Valeriana officinalis*. *A* Blüte, *B* Längsschnitt durch dieselbe, *C* Frucht halbiert, *D* dieselbe im Querschnitt. — Nach Höck.

celtica, Speik (alp.) — *Phuodendron* (1 Brasil.), *Stangea* (5 andin), *Aretiastrum* (3 andin und antarktisch), *Belonanthus* (2 andin), sämtlich von sehr eigenartigem Habitus. — ***Centranthus*** (12 medit.); *C. ruber* als Zierpflanze in Gärten.

Fam. **Dipsacaceae.** Blüten ☿, meist ·|··. Staubblätter 4 oder weniger. Karpelle (2); aber der unterständige Fruchtknoten einfächerig, mit nur einer hängenden Samenanlage. Ein Griffel mit 1—2 Narben. Nährgewebe +. — Kräuter oder Halbsträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und in Köpfchen oder Trugdolden stehenden Blüten, letztere mit einem aus Vorblättern gebildeten Außenkelch. — Etwa 155, meist medit. — *Cephalaria* (30, meist östlich medit.). — ***Dipsacus*** (12 Eur., medit. und Ostind.); ***D. fullonum*** (Südwesteur.), Weberkarde (Fig. 447). — ***Succisa*** (2—4 medit.,



A *B* *C* *D*

Fig. 447. *Dipsacus fullonum*. *A* Blütenstand. *B* Blüte $^4/_1$. *C* Blüte im Längsschnitt. *D* Längsschnitt durch den Fruchtknoten. — *A*—*C* nach Baillon, *D* nach Warming.

Eur.). — ***Knautia*** (44 Eur., medit.). — *Pterocephalus* (20 medit., Macarones., Indien, trop. Afr.). — ***Scabiosa*** (60 Eur., As., Afr., meist medit.); *Sc. columbaria* (Eur., medit. bis trop. Afr.), auf trockenen Hängen.

B. Staubblätter zusammenneigend oder teilweise vereint.

9. Reihe **CUCURBITALES.** Blüten typisch fünfgliedrig. Antheren mit zwei einfächerigen Thecis, entweder 5 frei, oder je 2 vereinigt, oder alle 5 in ein zentrales Synandrium verbunden.

Fam. **Cucurbitaceae.** Blüten (Fig. 448 u. 449) selten ☿, meist ♂ ♀, ⊕. Blütenachse becherförmig. Staubblätter 5 frei, am Rande der becherförmigen Achse, oder je 2 vereinigt oder alle 5 in ein zentrales Synandrium verbunden. Antheren zweifächerig. Karpelle meist (3), mit je 2 meist nach außen zurückgebogenen Placenten mit meist ∞, selten weniger bis 1, umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten unterständig, meist dreifächerig. Ein Griffel mit 3 meist gegabelten Narben. Halbfrucht meist beerenartig. Nährgewebe 0. Embryo mit großen, breiten, ölreichen Keimblättern. — Meist ⊙ Kräuter, selten

Halbsträucher, kletternd vermöge ihrer (Nebenblättern oder Vorblättern oder auch Sprossen entsprechenden) Ranken, mit ◎ rundlichen bis vielfach zerteilten, meist gelappten Blättern. — Markständiges Siebgewebe. — Etwa 760 calid.

A. Pollenfächer nicht zu einem kreisförmigen Ring vereint.

a. Staubblätter 5, nur am Grunde vereint, sonst frei.

§ **Fevilleeae.** — *Fevillea* (8 trop. Amer.). — *Thladiantha* (12 Ostas.); *T. dubia* (China).

b. Staubblätter 5, meist je zwei vereint, eines frei.

§ **Melothrieae.** Antheren mit geraden oder wenig gebogenen Pollenfächern.

* *Melothriinae.* Antheren mit je 2 Pollenfächern. Samenanlagen horizontal. Diskus am Grunde des Griffels. — *Melothria* (60 calid.).

* *Anguriinae.* Wie vorige; aber kein Diskus. — *Anguria* (25 trop. Am.). — *Gurania* (60 trop. Amer.).

* *Telfairiinae.* Antheren mit je 4 Fächern. — ***Telfairia*** (2); ***T. pedata*** (Ostafr.) mit bis 1 m langen Früchten, deren talerförmige, große, flache Samen wertvolles Speiseöl liefern; ähnlich ***T. occidentalis*** in Westafr.

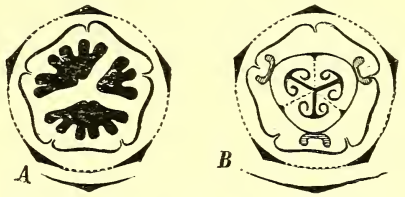


Fig. 448. *Ecballium elaterium.* *A* Diagramm der ♂ Blüte. *B* Theoretisches Diagramm der ♀ Blüte, in dem die Hälften der Narben nicht gesondert gezeichnet wurden. Tatsächlich vereinigen sich die Narbenschenkel je zweier benachbarter Narben je über einer Kommissur des Fruchtknotens.

§ **Cucurbiteae.** Antheren mit ∽- oder U-förmig gewundenen Fächern.

* *Cucumerinae.* Samenanlagen ∞, horizontal. Blumenkrone radförmig mit ganzen Blumenblättern. — *Acanthosicyos* (1) *horrida*, Naraspflanze (Südwestafr.), blattloser, aufrechter, dorniger Strauch auf Sanddünen, mit eßbarem Fruchtfleisch und ölreichen Samen. — *Momordica* (35 trop. Afr., As.). — ***Luffa*** (7 trop.); ***L. cylindrica*** (trop. Afr., As.) liefert die Luffaschwämme; Frucht eßbar. — ***Bryonia*** (8 medit.); *B. alba* und *B. dioica*, Zaunrübe (Eur., Westas.). — *Ecballium* (1) *elaterium* (medit.), Spritzgurke. — ***Citrullus*** (4 Afr.); ***C. vulgaris,*** Wassermelone (Südafr.); ***C. colocynthis*** (Afr., Ostind., medit.) lief. die off. Koloquinthen, Fructus Colocynthidis. — ***Cucumis*** (30 calid.); ***C. melo,*** Melone (trop. As., Afr.); ***C. sativus,*** Gurke (Ostind.). — *Benincasa* (2); *B. hispida* (trop. As.); Frucht mit Wachsüberzug. — ***Lagenaria*** (1) ***vulgaris,*** Flaschenkürbis (paläotrop.).

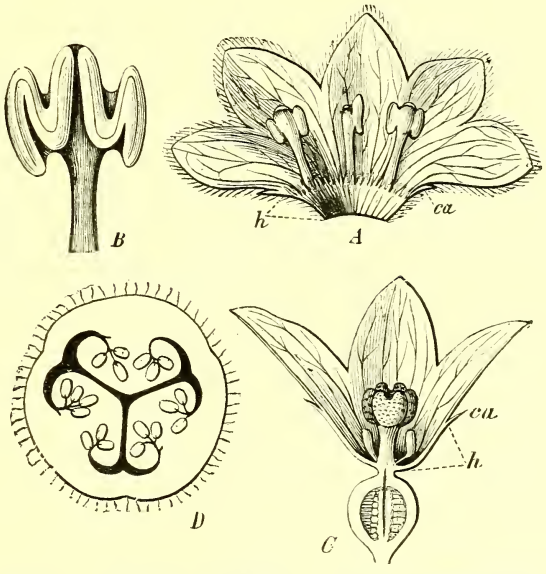


Fig. 449. *Citrullus colocynthis.* *A* ♂ Blüte aufgeschnitten und ausgebreitet. *B* Staubgefäß. *C* ♀ Blüte im Längsschnitt: *h* die Blütenachse, *ca* Kelch. *D* Querschnitt durch den Fruchtknoten.

* *Trichosanthinae.* Wie vorige; aber Blumenblätter vielfach zerschlitzt. — *Trichosanthes* (50 ind.-malay.).

* *Cucurbitinae.* Samenanlagen ∞, horizontal. Blumenkrone glockig. — ***Cucurbita*** (10 trop. Amer.); *C. maxima* und ***C. pepo,*** Kürbis, viel kult.

§ **Sicyoideae.** Sämtliche 5 Staubblätter zu einem Synandrium vereint. — ***Sechium*** (1) *edule* (trop. Amer.); Frucht eßbar, der einzige Samen keimt schon in der Frucht. — *Sicyos* (40 Amer., pacif. Inseln und Austral.).

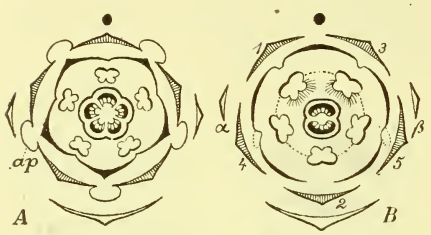


Fig. 450. Blütendiagramme von *A Campanula medium* (*ap* Kelchanhänge), *B Lobelia fulgens* vor der Resupination (α u. β Vorblätter). — Nach Eichler.

B. Pollenfächer zu einem kreisförmigen Ringe vereint.

§ **Cyclanthereae.** — *Cyclanthera* (40 Amer.).

10. Reihe **CAMPANULATAE.** Blüten typisch fünfgliedrig, mit gleichzähligen Staubblättern und meist minderzähligen Karpellen. Die Antheren der Staubblätter mit zweifächerigen Thecis, zusammenneigend, und häufig miteinander sämtlich oder teilweise vereint. Fruchtknoten unterständig, mehrfächerig, mit ∞ — 1 Samenanlagen in den Fächern, oder einfächerig mit einer Samenanlage. — Meist Kräuter, seltener ♄.

Fam. **Campanulaceae.** Blüten (Fig. 450) meist fünfgliedrig, seltener sechs- bis zehn- oder drei- bis viergliedrig, meist ☿, ⊕ oder ·|·. Blumenblätter selten frei, meist vereint. Staubblätter unter sich frei oder vereint, mit introrsen Antheren. Karpelle meist (2—5), mit ∞ umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel, oft mit Sammel- und Fegeapparat für den Pollen. Fruchtknoten meist unterständig, gefächert, selten einfächerig, mit zentralwinkelständigen, selten parietalen, hängenden oder aufsteigenden Samenanlagen. Halbfrucht kapsel-, selten beerenartig. Nährgewebe fleischig; Embryo gerade. — Kräuter, Halbsträucher oder selten ♄, meist mit ◎ Blättern und häufig ansehnlichen Blüten. — Meist gegliederte Milchsaftschläuche. Bisweilen inneres Siebgewebe. — Etwa 1150, vorzugsweise temp., subtrop.

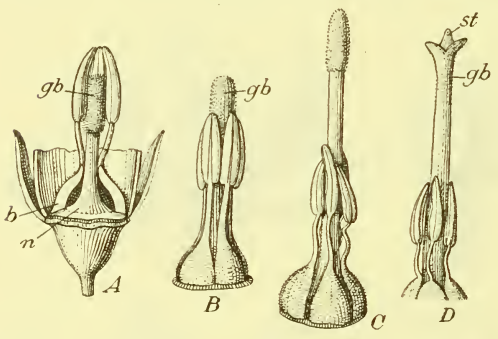


Fig. 451. Bestäubung von *Campanula pusilla*. *A* Knospe, wo soeben der Griffel in der Antherenröhre hinaufwächst, *gb* Haare der Griffelbürste, welche den Pollen aus den eben geöffneten Antheren herausfegen, *b* stark verdickte Basis der Filamente, welche infolge ihrer Behaarung den darunter befindlichen Nektar *n* schützen. *B* der Griffel tritt über die Antheren heraus. *C* die ihres Pollens entleerten Antheren vertrocknen. *D* über der Griffelbürste *gb*, deren Feghaare nun vertrocknet sind, breiten sich die drei Narben *st* aus, die den Pollen von der Griffelbürste einer anderen Blüte aufnehmen. — Nach H. Müller.

Unterfam. ***Campanuloideae.*** Blüten ⊕, selten etwas ·|·. Antheren meist frei.

§ **Campanuleae.** Blumenkronabschnitte vereint, in der Knospe klappig. Blüten symmetrisch.

A. In isomeren Blüten die Karpelle vor den Kelchblättern und Staubblättern.

* *Campanulinae.* Halbfrüchte kapselartig, sich seitlich öffnend oder geschlossen bleibend, seltener eine Beere. Fruchtknoten stets unterständig. —

Campanula (230 ☼, viele medit.) (Fig. 451); viele Arten, z. B. *C. medium* (medit.), *C. pyramidalis* (Südosteur.), als Zierpflanzen kult. — *Adenophora* (10 Eur., As.); *A. liliifolia*, Zierpflanze. — *Specularia* (10 ☼). — *Michauxia* (6 Orient) mit sieben- bis zehngliedrigen Blüten. — ***Phyteuma*** (40 in Europa, viele in den Alpen; zahlreiche östlich medit.). — *Canarina* (1 Kanaren, 1 Hochgebirge des trop. Afr.).

* *Wahlenbergiinae.* Halbfrüchte kapselartig, am Scheitel sich öffnend, oder beerenartig. Fruchtknoten unterständig bis fast oberständig. — *Wahlenbergia* (100 meist ☿). — *Hedraeanthus* (11 medit. Gebirge). — ***Jasione*** (5 Eur., medit.).

B. In isomeren Blüten die Karpelle vor den Blumenblättern.

* *Platycodinae.* Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig. — *Platycodon* (1 Ostas.); *P. grandiflorum*, häufige Zierpflanze. — *Musschia* (2 Madeira).

§ **Pentaphragmateae.** Blumenkronabschnitte in der Knospe klappig. Blätter asymmetrisch. Blüten in dorsiventralen Wickeln. — *Pentaphragma* (4 ind.-malay.).

§ **Sphenocleeae.** Blumenkronabschnitte in der Knospe dachig. Griffel ohne Sammelhaare. — *Sphenoclea* (1) *zeylanica* (trop.).

§ Unterfam. ***Cyphioideae.*** Blüten ·|· . Staubfäden zuweilen vereint, die Antheren aber frei. — *Cyphia* (20 Afr., meist Südafr.).

Unterfam. ***Lobelioideae.*** Blüten (Fig. 452) ·|· und resupiniert. Antheren verwachsen. — *Centropogon* (100 Südam.). — *Siphocampylus* (100 trop. Amer.). — *Dialypetalum* (1 Madagaskar) mit freien Blumenblättern. — ***Lobelia*** (200 calid.), Lobelie; ***L. inflata*** (Nordamer.), das giftige Kraut als Herba Lobeliae off.; *L. Dortmanna* (Eur., Nordamer.), Wasserpflanze; *L. erinus* (Kapland) u. a. A. beliebte Zierpflanzen. — *Pratia* (20 ☿).

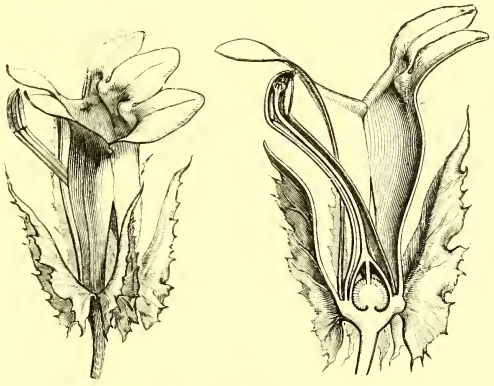


Fig. 452. *Lobelia syphilitica.* *A* Blüte ($^2/_1$). *B* Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

Fam. **Goodeniaceae.** Blüten 5-gliedrig, ☿, meist ·|· , einzeln oder in lockeren Infloreszenzen. Blumenkronabschnitte in der Knospe gefaltet. Staubblätter frei oder mit der Blumenkrone vereint. Fruchtknoten meist unterständig, selten oberständig, zwei-, selten einfächerig, mit 1—2 oder zahlreichen Samenanlagen in jedem Fache. Griffel dicht unterhalb der Narbe mit napfförmigem oder zweilippigem Pollenbecher. Halbfrüchte kapsel-, selten steinfrucht- oder nußartig. Nährgewebe fleischig. Embryo gerade. — Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher, mit meist ungeteilten Blättern. — Kein Milchsaft. — 300 Austr. — *Velleia* (18 Austral.). — *Goodenia* (100 Austral.). — *Selliera* (2); *S. radicans* (☿). — *Scaevola* (83, meist Austral.); *Sc. frutescens* (= *Sc. Koenigii*), Mangrovenpflanze des Monsungebietes, Papuasiens, sowie von Madagaskar; *Sc. Plumieri* (= *Sc. lobelia*), Mangrovenpflanze Südindiens, Madagaskars, Ost- und Westafrikas, der Ostküste des trop. Amer. — *Dampiera* (57 Austral.).

Fam. **Brunoniaceae.** Blüten ☿, 5-gliedrig, fast ⊕. Kronröhre zylindrisch, Kronzipfel klappig. Staubblätter 5, mit fünf Filamenten. Antheren um den Griffel zu einem kurzen Tubus verwachsen, intrors. Griffel einfach, unterhalb der Narbe mit napfförmigem Pollenbecher. Fruchtknoten oberständig, von dem Rezeptakulum umhüllt, nicht damit verwachsen, aus einem Fruchtblatt gebildet, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage. Nährgewebe fehlt. Embryo gerade. — Einzige Gattung: *Brunonia* (1 Austral).

Fam. **Stylidiaceae** *(Candolleaceae).* Blüten typisch 5-gliedrig, ☿ oder ♂ ♀, selten ⊕, meist ·|· . Blumenblätter meist verwachsen, selten frei, in der Knospe dachig. Staubblätter 3—2, frei oder meist mit dem Griffel vereint und

mit extrorsen Antheren. Karpelle (2). Fruchtknoten zweifächerig oder einfächerig. Halbfrüchte scheidewandspaltig oder geschlossen bleibend. Embryo in fleischigem Nährgewebe. — Kräuter, seltener Halbsträucher mit ungeteilten Blättern. — Etwa 120, meist Austr.

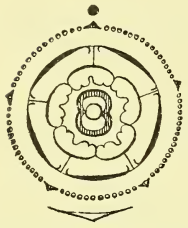


Fig. 453. Diagramm einer Scheibenblüte von *Arnica*.

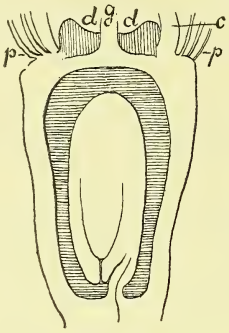


Fig. 454. Längsschnitt durch den Fruchtknoten von *Vernonia corymbosa*; *p* Pappus, *c* Krone, *d* Honigscheibe, *g* Griffelansatz. — Nach Warming.

Unterfam. ***Donatioideae.*** Blüten choripetal. Staubblätter 3—2, frei. — *Donatia* (2, 1 antarktisches Südam. bis Chile, 1 Neuseeland).

Unterfam. ***Stylidioideae.*** Blüten sympetal. Staubblätter 2, mit dem Griffel verwachsen, ein Gynostemium bildend. — *Stylidium* (103 Austral.); *S. adnatum*, mit Reizbewegungen zeigendem Gynostemium, in Glashäusern kult.

Fam. **Calyceraceae.** Blüten vier- bis gliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕ oder ·|·. Kelch und Blumenkrone meist 5-zählig. Staubfäden vereint; aber Antheren frei, intrors. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer umgewendeten, hängenden Samenanlage. Griffel einfach, mit kopfförmiger Narbe. Samen mit wenig Nährgewebe und geradem Embryo. — Kräuter oder Stauden mit ֍ Blättern. Köpfchen von einer aus Hochblättern gebildeten Hülle umgeben. — 24 andin. Südamer. — *Calycera* (10).

Fam. **Compositae.** Blüten (Fig. 453) fünfgliedrig, ☿ oder ♂ ♀, ⊕ oder ·|·. Kelchblätter selten deutlich entwickelt, an Stelle derselben zahlreiche Haare, Borsten und Schüppchen einen sogenannten Pappus bildend. Blumenkrone ⊕ oder ·|·, zweilippig oder zungenförmig. Staubblätter am Grunde mit der Röhre der Blumenkrone vereint; die Staubfäden meist frei, die Antheren meist in eine Röhre vereint, nach innen sich öffnend. Karpelle (2), median; aber Fruchknoten einfächerig mit einer umgewendeten, aufsteigenden Samenanlage (Fig. 454). Griffel in den fertilen Blüten an der Spitze zweispaltig; die Schenkel an der Innenseite die Narben tragend, außen oder unter der Spitze mit Sammelhaaren, die einen Fegeapparat bilden (Fig. 455 u. 456). Einsamiges Achänium. Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade, mit flachen oder halbzylindrischen, zuweilen eingerollten Keimblättern. — Kräuter, Sträucher oder seltener ♄ mit meist ֍, seltener gegenständigen Blättern und meist in Köpfchen oder verkürzten Ähren stehenden Blüten. Köpfchen mit Involukrum von Hochblättern; die Tragblätter der Blüten als »Spreuschuppen« entwickelt oder fehlend; Blütenboden sonst nackt oder mit Trichomen besetzt (Fig. 457). — Bisweilen inneres Siebgewebe. Gegliederte Milchsaftschläuche oder schizogene Ölbehälter. Inulin. — Etwa 13100.

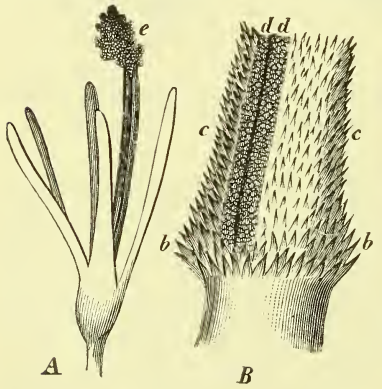


Fig. 455. *Cirsium arvense*. *A* oberster Teil einer Blüte; der Pollen *(e)* wird ausgefegt. *B* ein Teil der Griffelschenkelspitze mit Fegehaaren *b*, *c* und Narbenpapillen *d*. — Nach Warming.

A. *Tubuliflorae.* Keine Milchsaftschläuche. Häufig schizogene Ölbehälter. Blumenkrone der Scheibenblüten nicht zungenförmig.

§ **Vernonieae.** Köpfchen meist homogam (d. h. alle Blüten ☿). Blumenkrone ⊕, nie gelb. Antheren am Grunde pfeilförmig, spitz, seltener geschwänzt, mit hoch über dem Grunde eingefügten Staubfäden. — Nicht in Eur. — *Vernonia* (450, trop. Amer., Afr., As.).

§ **Eupatorieae.** Köpfchen homogam. Blumenkrone ⊕, niemals rein gelb. Antheren am Grunde stumpf, mit am Grunde eingefügten Staubfäden.

* *Ageratinae.* Achänium drei- bis fünfrippig. — *Ageratum* (30); *A. conyzoides* (trop.), mehrere Arten als Zierpflanzen kult. — ***Eupatorium*** (400 meist. Amer.). — *Mikania* (150, meist Bras.); *M. scandens* (trop.).

* *Adenostylinae.* Achänium acht- bis zehnrippig. — ***Adenostyles*** (5, Gebirge von Eur., As.).

§ **Astereae.** Köpfchen heterogam (Strahlenblüten ♀ oder ungeschlechtlich, Scheibenblüten ☿ oder ♂) oder homogam. Blumenkrone aller Blüten oder der Scheibenblüten ⊕. Antheren am Grunde stumpf, mit am Grunde eingefügten Staubfäden.

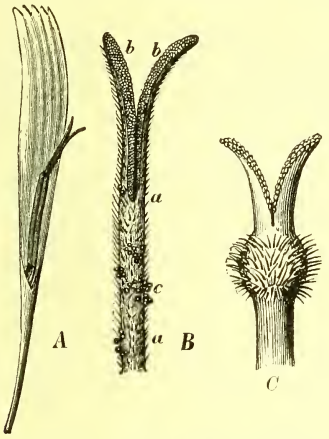


Fig. 456. *A, B Leontondon autumnale. A* Einzelblüte. *B* Griffelspitze, *a* Fegehaare, *b* Narbenschenkel, *c* Pollenkörner. *C Centaurea cyanus*, Griffelende. — Nach Warming.

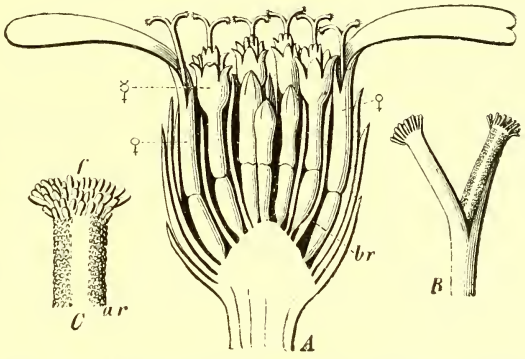


Fig. 457. *Achillea millefolium. A* Köpfchen im Längsschnitt: *br* Spreublätter. *B* oberer Teil des Griffels. *C* oberer Teil der Innenseite eines Griffelschenkels mit Narbenpapillen *(ar)* und Fegehaaren *(f)*. — Nach Warming.

* *Solidagininae.* Köpfchen mit zungenförmigen Strahlenblüten von der Farbe der Scheibenblüten, oder homogam. — ***Solidago*** (80 meist Nordamer.), Goldrute; *S. virga aurea* (⊕), verbreitet in Wäldern.

* *Bellidinae.* Köpfchen mit zungenförmigen Strahlenblüten von anderer Farbe als die Scheibenblüten, seltener homogam. Pappus verkümmert oder 0. — ***Bellis*** (10 Eur. und medit.); *B. perennis*, Gänseblümchen, verbreitete Wiesenpflanze.

* *Asterinae.* Wie vorige; aber Pappus entwickelt. — ***Callistephus*** (1) ***sinensis,*** Gartenaster (China, Japan). — ***Aster*** (200, meist in Amer.); mehrere nordamerikanische Arten Zierpflanzen und an Flußufern verwildert. — ***Erigeron*** (150, meist in Nordamerika); *E. canadensis*, jetzt über die ganze Erde verbreitetes Unkraut. — *Olearia* (90 ⊕), viele ♄.

* *Conyzinae.* Köpfchen mit fadenförmigen oder kurz zungenförmigen, selten apopetalen ♀ Randblüten, selten homogam. Pappus mit ∞ Borsten. — *Conyza* (50 trop.)

* *Baccharidinae.* Köpfchen diöcisch oder polygamisch-diöcisch. — *Baccharis* (300 trop. Amer.).

§ **Inuleae.** Köpfchen heterogam oder homogam. Blumenkrone aller oder der Scheibenblüten ⊕, mit vier- bis fünfteiligem Saum. Antheren am Grunde geschwänzt.

a. Zweihäusig. ♄ oder Sträucher.

* *Tarchonanthinae.* ***Tarchonanthus*** (3); ***T. camphoratus*** (Afr.), kleiner Baum mit hartem Holz.

b. Köpfchen heterogam.

* *Plucheinae.* Blumenkrone der ♀ Blüten fadenförmig. Blütenboden ohne Spreublätter. Griffel der ☿ Blüten mit fadenförmigen, spitzen, außen mit Fegehaaren besetzten Schenkeln. — *Blumea* (60 trop. Afr., As., Austr.); *B. balsamifera* (Südostas.) lief. den Ngai-Kampfer oder Blumea-Kampfer.

* *Filagininae.* Blumenkrone der ♀ Blüten fadenförmig. Blütenboden mit Spreublättern. — *Micropus* (50 medit. und Nordamer.). — ***Evax*** (15 medit. und Nordamer.). — ***Filago*** (12 ±).

* *Gnaphaliinae.* Blumenkrone der ♀ Blüten fadenförmig. Blütenboden ohne Spreublätter. Griffel der ☿ Blüten mit abgestutzten, am Ende einen Kranz von Fegehaaren tragenden Schenkeln. — ***Antennaria*** (15 temp., arkt.); *A. alpina* parthenogenetisch. — ***Leontopodium*** (25 ± und andin); ***L. alpinum*** (Europ., As., in Hochgebirgen), Edelweiß. — *Phagnalon* (20 medit. und Zentralas.). — ***Gnaphalium*** (120). — *Raoulia* (18 Austral., Neuseeland). — *Helipterum* (48 Austral., Südafr.). — ***Helichrysum*** (300 ± exkl. Amer., sehr zahlreich im Kapland); *H. arenarium* (Mitteleur.) und *H. orientale* (medit., oft kult.), lief. die »Immortellen« zu Kränzen. — *Ammobium* (2 Austral.); *A. alatum* (häufig kult.), lief. ebenfalls »Immortellen«. — *Humea* (4 Austral.).

* *Inulinae.* Blumenkrone der ♀ Blüten zungenförmig. Schenkel der Griffel stumpf. Blütenboden ohne Spreublätter. — ***Inula*** (90 Eur., As., Afr.); ***I. helenium,*** Alant (Mitteleur. bis Persien), liefert d. Volksheilmittel Radix Helenii. — *Pulicaria* (30 meist medit., wenige im wärmeren As. u. Afr.).

* *Buphthalminae.* Blumenkrone der ♀ Blüten zungenförmig. Blütenboden mit Spreublättern oder langen Borsten. — *Buphthalmum* (7 Eur., Westas.). — *Odontospermum* (12 meist medit.); *O. (Asteriscus) pygmaeum* (Sahara bis Persien), die echte »Rose von Jericho«.

§ **Helianthеae.** Schenkel der Griffel oberhalb der Teilungsstelle mit einem Kranz von längeren Fegehaaren. Antheren meist am Grunde abgerundet, mit am Grunde eingefügten Staubfäden. Blumenkrone der Scheibenblüten ⊕. Pappus nicht haarförmig. Hüllblätter ohne trockenhäutigen Saum. Blütenboden spreublätterig.

* *Melampodiinae.* Blütenboden durchweg spreublätterig. ♀ Blüten fehlend oder, wenn vorhanden, dann mit vollkommen entwickelter Blumenkrone. Scheibenblüten ☿, unfruchtbar. — *Espeletia* (11 andin), bisweilen Schopfbäume. — *Melampodium* (25 Amer.). — *Silphium* (12 Amer.); *S. perfoliatum,* Kompaßpflanze, die Blattflächen nach O. und W. einstellend. — ***Parthenium*** (9 Amer.); ***P. argentatum*** (»Guayule«), Strauch des mexikanischen Hochlandes, enthält in den Zellen des Grundgewebes und der sekundären Markstrahlen reichlich (bis 10%) Kautschuk, der durch Auskochen der ganzen Pflanze gewonnen wird.

* *Ambrosiinae.* Blütenboden durchweg spreublätterig. ♀ Blüten ohne oder mit stark verkümmerter Blumenkrone. Antheren bisweilen ganz frei. —

Ambrosia (15, meist Amer., 4 medit.). — ***Xanthium*** (4); ***X. spinosum*** (Südamer.?; jetzt weit verbreitet).

* *Zinniinae.* Blütenboden durchweg spreublätterig. Die Randblüten mit dem Achänium abfallend. — *Zinnia* (12 Nordamer.); *Z. elegans,* Zierpflanze.

* *Verbesininae.* Blütenboden durchweg spreublätterig. Die Blumenkrone der Randblüten vor der Reife abfallend. Scheibenblüten ♀, fruchtbar. Pappus fehlend oder aus Grannen oder aus rückwärts rauhen Borsten oder kleinen Schüppchen bestehend. Achänien nicht oder von der Seite her zusammengedrückt. — *Siegesbeckia* (4); *S. orientalis* (calid.). — *Eclipta* (4); *E. alba* (calid.). — *Rudbeckia* (30 Nordamer.). — ***Helianthus*** (55 Amer.); ***H. annuus,*** Sonnenblume (Mexiko), liefert aus den Samen gutes Speiseöl; ***H. tuberosus,*** Topinambur (Nordamer.), liefert Rhizomknollen als Viehfutter, sowie zu Gemüse, besonders für Diabetiker. — ***Spilanthes*** (30 meist Amer.); *Sp. urens, Sp. alba* gegen Skorbut; *Sp. acmella* und *Sp. oleracea* gegen Zahnschmerzen. — *Verbesina* (100 trop. Amer.).

* *Coreopsidinae.* Wie vorige; aber die Achänien ± vom Rücken her zusammengedrückt. — ***Guizotia*** (5); ***G. abyssinica*** (= *G. oleifera*; trop. Afrika, hier und in Ostind. kult.) liefert Niger- oder Ramtill-Öl. — *Coreopsis* (70, meist Amer.). — ***Dahlia*** (9 Mexiko); ***D. variabilis*** und ***D. coccinea,*** »Dahlie«, »Georgine«, Zierpflanzen. — ***Bidens*** (90 ⁂, bes. Amer).

* *Galinsoginae.* Blütenboden durchweg spreublätterig. Die Blumenkrone der Randblüten vor der Reife abfallend. Pappus der Scheibenblüten aus größeren Schuppen oder kammartig gefiederten Borsten bestehend. — ***Galinsoga*** (4 Am.); ***G. parviflora*** (Mexiko), als Unkraut eingebürgert in Eur.

* *Madiinae.* Nur am Rande des Köpfchens ein Kreis von Spreublättern, welcher Strahlblüten und Scheibenblüten voneinander trennt. — ***Madia*** (12 Nordamer. und Chile); ***M. sativa*** (Chile, von der Heimat bis Nordamer., sowie in Südeur. kult.) liefert das Madi-Öl.

§ **Helenieae.** Wie *Heliantheae;* aber der Blütenboden ohne Spreublätter. — Meist Mexiko und pazif. Nordamer.

* *Heleniinae.* Blätter ohne Öldrüsen. — *Helenium* (30 Nordamer.). — *Gaillardia* (12 Amer.); *G. pulchella,* Zierpflanze.

* *Tagetinae.* Blätter mit Öldrüsen. — *Tagetes* (20 Argentin. bis Arizona); *T. erectus* und *T. patulus,* Zierpflanzen.

§ **Anthemideae.** Wie die *Heliantheae;* aber Hüllblätter mit trockenhäutigem Saum. Pappus 0 oder verkümmert.

* *Anthemidinae.* Blütenboden mit Spreublättern. — *Eriocephalus* (20 Südafr.). — *Santolina* (8, meist medit.); *S. chamaecyparissus,* Zypressenkraut. — ***Anthemis*** (100 Eur. und medit.); ***A. nobilis,*** Römische Kamille (Westeur.), liefert die vielfach off. Flores Chamomillae romanae; *A. cotula,* Hundskamille (⁂). — ***Anacyclus*** (12 medit.); ***A. pyrethrum*** liefert die vielfach off. Radix Pyrethri, Bertramwurzel; ***A. officinarum*** liefert die Radix Pyrethri germanici. — ***Achillea*** (100 ⁂); ***A. millefolium,*** Schafgarbe (⁂), liefert die vielfach off. Herba Millefolii; *A. nobilis* (Südeur.); ***A. moschata*** (alp.) und andere alpine Arten zur Bereitung des Ivabitter.

* *Chrysantheminae.* Blütenboden ohne Spreublätter. — ***Matricaria*** (50, meist Eur., Afr.); ***M. chamomilla*** (⁂), Kamille, liefert die off. Flores Chamomillae (vulgaris), ***M. inodora,*** häufiges Unkraut. — ***Chrysanthemum*** (200 ⁂); ***Ch. segetum*** (Eur., medit.), Wucherblume, Unkraut; ***Ch. leuc-***

anthemum (Eur.) sehr häufig auf Wiesen; ***Chr. balsamita*** (Orient), Blüten als Gewürz; ***Chr. roseum*** und ***Chr. Marschallii*** (Kaukasus, Armenien, Nordpersien) liefern das Persische Insektenpulver; ***Chr. cinerariifolium*** (Dalmat.) liefert das Dalmatinische Insektenpulver; ***Chr. indicum*** und ***Chr. sinense*** (beide in China und Japan) in zahllosen Varietäten Zierpflanzen (Chrysanthemen). — *Cotula* (50 ☥, Südamer., Südafr., Südas.). — ***Artemisia*** (200 meist ♃); ***A. dracunculus*** (Rußland, Mongolei), Estragon, als Gewürz und Zusatz zu Essig; ***A. cina*** (Turkestan) liefert die off. »Zitwersamen«, besser Zitwerblüten (Knospen), Flores Cinae; ***A. absinthium*** (Eur., As.), Wermut, Absinth, off. als Herba Absinthii; *A. vulgaris* (♃), Beifuß, als Unkraut weit verbreitet, liefert Gewürz, sowie das Volksheilmittel Herba Artemisiae.

§ **Senecioneae.** Griffel und Antheren wie bei den *Heliantheae;* aber Pappus haarförmig. — ***Tussilago*** (1) ***farfara,*** Huflattich (♃), lief. die off. Folia Farfarae. — ***Petasites*** (14 ♃). — ***Homogyne*** (3 Gebirge Eur.). — ***Arnica*** (18 ♃); ***A. montana,*** Wohlverleih (Eur.), lief. die off. Flores Arnicae; auch der Wurzelstock ist vielfach off. — *Doronicum* (25 Eur., As. temp.). — *Cineraria* (25, meist Südafr.). — ***Senecio*** (etwa 1300, inkl. *Pericallis, Ligularia, Cacalia, Kleinia*).

§ **Calenduleae.** Köpfchen mit ♀ Randblüten und meist sterilen ☿, ⊕ Scheibenblüten mit ungeteiltem Griffel; Antheren am Grunde zugespitzt. Blütenboden ohne Spreublätter. Kein Pappus. — ***Dimorphotheca*** (20 Südafr.); ***D. pluvialis*** schließt die Blütenköpfe sehr rasch bei Regenwetter. — ***Calendula*** (20 medit.); *C. officinalis* (medit.), Zierpflanze, die gefärbten Strahlblüten, »Feminell«, zur Verfälschung des Crocus gebraucht. — *Osteospermum* (40 Afr.).

§ **Arctotideae.** Köpfchen mit zungenförmigen (♀ oder sterilen) Randblüten; Antheren am Grunde spitz. Griffel unterhalb oder an der Teilungsstelle verdickt oder mit einem Kranz von Feghaaren. — Meist Südafr., auch Gebirge des trop. Afr. — *Arctotis* (*Venidium*) (58). — *Gazania* (24).

§ **Cynareae.** Köpfchen homogam oder mit ungeschlechtlichen, selten ♀, nicht zungenförmigen Randblüten. Antheren meist geschwänzt. Griffel wie bei vorigen. Blütenboden meist borstig.

* *Echinopsinae.* Köpfchen einblütig, in Köpfen. — ***Echinops*** (70 Eur., As., Afr.).

* *Carlininae.* Köpfchen ∞-blütig. Achänien mit gerader Ansatzfläche, seidenhaarig. Pappus schuppig oder mit einreihigen Borsten. — ***Xeranthemum*** (6 medit. und Nachbarländer); *X. annuum*, häufige Zierpflanze. — ***Carlina*** (20 Eur., As., Nordafr.).

* *Carduinae.* Köpfchen ∞-blütig. Achänien mit gerader Ansatzfläche, meist kahl. Pappus meist mit mehrreihigen Borsten. — ***Arctium*** (= *Lappa*) (6 Eur., As.), Klette; von allen Arten wird die vielfach als Radix Bardanae off. Klettenwurzel gewonnen. — *Cousinia* (250 Zentralas., Westas.). — ***Carduus*** (100 Eur., As., Nordafr.), Disteln. — ***Cirsium*** (150 ♃, meist Eur., As.), Disteln, leicht Bastarde bildend. — ***Cnicus*** (1) ***benedictus*** (Mittelmeergebiet), Bitterdistel, lief. die bittere, off. Herba Cardui benedicti. — ***Onopordon*** (20 Eur. und medit.). — ***Cynara*** (11 medit.); ***C. scolymus,*** Artischocke; die eßbaren Hüllschuppen der Blütenköpfe Gemüse; ***C. cardunculus,*** der fleischigen Blattrippen wegen als Gemüse (Kardy) gebaut. — ***Silybum*** (2); ***S. marianum*** (medit.); die Früchte als »Stichkörner« medizinisch gebraucht. — *Saussurea* (125 ♃). — *Jurinea* (50 Eur., As.).

* *Centaureinae.* Köpfchen ∞-blütig. Achänien mit schiefer Ansatzfläche, kahl oder behaart. Pappus mit mehrreihigen Borsten. — ***Serratula*** (40 Eur., As., Nordafr.); ***S. tinctoria*** (Südeur. bis Ural) lief. gelben Farbstoff. — ***Centaurea*** (500, meist ☼, namentlich medit.); ***C. cyanus,*** Kornblume (aus Südeur.). — ***Carthamus*** (20 medit., Zentralas.); ***C. tinctorius,*** Safflor (östl. Medit., in Ägypt. u. im Orient kult.); die Blüten lief. roten Farbstoff, die Samen fettes Öl.

§ **Mutisieae.** Köpfchen homogam oder heterogam. Randblüten zweilippig oder fehlend, selten zungenförmig; Scheibenblüten ⊕, mit tief gespaltenem Saum, oder ·|· zweilippig. — *Mutisia* (60 Südamer.), meist kletternde Sträucher mit Blattranken. — *Gerbera* (40 Afr., As. calid., Tasman.). — *Perezia* (70 Amer.). — *Moscharia* (1 Chile). — ***Trichocline*** (35); ***Tr. argentea*** (Argentinien) liefert die medizinisch gebrauchte »Herba et rad. Brachycladi Stuckerti«.

B. *Liguliflorae.* Blumenkrone aller Blüten zungenförmig. Pflanzen mit anastomosierenden, gegliederten Milchsaftschläuchen. Ölbehälter sehr selten.

§ **Cichorieae.**

* *Scolyminae.* Blätter und Hüllblätter der Köpfchen dornig. Achänien vom Rücken her zusammengedrückt, je von einer Spreuschuppe umschlossen. — *Scolymus* (3 medit.).

* *Dendroseridinae.* ♄. Hüllblätter ± vereint. Spreublätter 0 oder klein. — *Dendroseris* (7 Juan Fernandez).

* *Hyoseridinae.* Achänien abgestutzt, mit schuppigem Pappus. — ***Cichorium*** (8 Eur., As., Afr. temp. besonders medit.); ***C. intybus,*** Zichorie (Eur., As. temp.), die Wurzel Kaffeesurrogat; ***C. endivia*** (medit.), Endivie, Salatpflanze.

* *Lapsaninae.* Hüllblätter fast gleich. Achänien stumpf oder abgerundet, ohne Pappus. — *Lapsana* (9 ☼). — *Aposeris* (1 Pyren. bis Transsilvan.).

* *Rhagadiolinae.* Hüllblätter fast gleich. Achänien spitz oder geschnäbelt, selten abgerundet und mit Pappus. — Meist medit. und Zentralas. — *Rhagadiolus* (1 medit.).

* *Crepidinae.* Nur die inneren Hüllblätter gleich. Achänien mit borstigem Pappus von einfachen Haaren, selten ohne Pappus. Weder Sternhaare noch Wollhaare an den Blättern. — *Picris* (40 Eur. und medit.). — ***Crepis*** (200 ☼).

* *Hieraciinae.* Nur die inneren Hüllblätter gleich. Achänien am Scheitel abgerundet, mit borstigem Pappus von einfachen Haaren. Sternhaare oder Wollhaare häufig an den Blättern. — ***Hieracium*** (etwa 400 ☼ und andin), äußerst polymorph und leicht Bastarde bildend; häufig Parthenogenesis und Apogamie.

* *Hypochaeridinae.* Hüllblätter alle dachziegelartig, die inneren nach dem Blühen kielig verdickt. Achänien mit federhaarigem oder einfach borstigem Pappus. — ***Hypochaeris*** (50 temp.). — ***Leontodon*** (50, meist Eur., Zentralas. und medit.). — ***Taraxacum*** (25 temp.—frigid.); ***T. officinale*** (☼), Löwenzahn, liefert die off. Radix Taraxaci cum herba.

* *Lactucinae.* Innere Hüllblätter gleich und nach dem Blühen unverändert. Achänien oben meist spitz oder geschnäbelt, mit zahlreichen, einfachen Pappushaaren. — *Chondrilla* (18 Eur., As., medit.). — ***Lactuca*** (100 meist ☼); ***L. sativa,*** Lattich; die Var. ***capitata*** als Kopfsalat kult.; ***L. virosa*** (Eur.), giftig, der Milchsaft gibt das medizinisch verwendete Lactucarium; *L. scariola*, Kompaßpflanze, s. S. 344 bei *Silphium*. — ***Mulgedium*** (25 Eur., As. temp., Nordamer.). — *Prenanthes* (27 ☼). — ***Sonchus*** (45).

* *Scorzonerinae.* Achänien in einer breiten Grube sitzend, meist spitz oder geschnäbelt. Pappus mit einfachen oder federigen Borsten. — ***Tragopogon*** (40 Eur., As., Afr.). — ***Scorzonera*** (100 Eur., medit. u. Zentralas.); ***Sc. hispanica*** (Mittel- und Südeur. bis Kaukasus), Schwarzwurzel, als Wurzelgemüse kult.

Anhang.

Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde.

I. Nördliches extratropisches oder boreales Florenreich.

A. Arktisches Gebiet.

Herrschend das arktisch-nivale Element, hier und da sparsam vertreten das arkto-tertiäre Element. Unempfindlichkeit des Protoplasmas der arktischen Pflanzen gegen Kälte. Bei Blattpflanzen starke Einschränkung der Blattflächen und Stengelglieder.

Arktische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Arktisches Europa von Nord-Skandinavien bis Nowaja Semlja. — Arktisches Sibirien (östlich vom Ural bis zum Kolyma). — Beringsmeerländer (Tschuktschenland bis West-Alaska). — Arktisches Nordamerika. — Grönland.

B. Subarktisches oder Coniferen-Gebiet.

Herrschend das arkto-tertiäre und das arkto-nivale Element, das erstere in den Waldformationen, das letztere auf Wiesen- und Moor-Formationen, daher diese allmählich in die Tundren-Formationen des arktischen Gebietes übergehend. Herrschende Coniferen-Gattungen *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Juniperus*.

Provinz Subarktisches Europa.

Unterprovinzen (Zonen): Island. — Far-Öer. — Skandinavien außer Schonen und Blekinge. — Kola und Finnland. — Westliches Rußland. — Ostrussische Waldzone und Ural.

Provinz Subarktisches Asien oder Sibirien.

Unterprovinzen (Zonen): Westsibirien mit den Bezirken: Nördliches Westsibirien; Baraba; Altai. — Ostsibirien mit den Bezirken: Nördliches Ostsibirien; Baikalien; Nordostsibirien mit Kamtschatka.

Provinz Subarktisches Amerika.

Unterprovinzen (Zonen): Südliches Alaska. — Peace- und Athabasca-River-Land. — Nördliches Ontario. — Quebec und Labrador.

C. Mitteleuropäisches Gebiet.

Das arkto-tertiäre Florenelement und die boreale, vorzugsweise aus laubwerfenden dikotyledoneen Gehölzen bestehende Waldflora herrschend, wenn die-

selbe nicht hinter dem Steppenelement zurücktritt; auf den Hochgebirgen alpin-nivales Element mit dem arktisch-nivalen.

Atlantische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Irland. — England und Schottland. — Südwestliches französisches Tiefland. — Nordfranzösisches und belgisches Tiefland. — Niederrheinisches Tiefland.

Subatlantische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Niedersachsen mit den Bezirken: Niederlande; Friesische Inseln; Nordwestliches Heideland. — Baltische Buchenzone mit den Bezirken: Nordwestbaltischer Bezirk (jütische Halbinsel, benachbarte Inseln und südwestliches Schweden); Südbaltischer Bezirk (Mecklenburg, Pommern, Rügen und westliches Westpreußen bis zur Buchengrenze).

Sarmatische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Oeland. — Gotland. — Östliche Ostseeländer (Russische Ostseeländer bis zum östlichen Westpreußen). — Mitteldeutsches Tiefland mit den Bezirken: Westlicher Bezirk (ungefähr bis zur Oder); östlicher Bezirk (ungefähr östlich der Oder und des Bober). — Mittel-Rußland.

Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Unterprovinzen (Zonen): Zentralfranzösisches Bergland. — Rheinland mit den Bezirken: Vogesen und Schwarzwald; Mittelrheinisches Bergland. — Jurassisches Bergland mit den Bezirken: Französischer und Schweizer Jura; Deutscher Jura. — Hercynisches Bergland mit den Bezirken: Weser-Bergland; Braunschweiger Hügelland; Hügelland der Werra und Fulda mit der Rhön; Thüringer Becken; Hügelland der unteren Saale; Land der Weißen Elster; Land der Mulde; Hügelland der mittleren Elbe; Lausitzer Hügelland; Lausitzer Bergland und Elbsandsteingebirge; Harz; Thüringer Wald; Vogtländisches Bergland; Frankenwald und Fichtelgebirge; Erzgebirge; Kaiserwald, Oberpfälzer, Böhmer- und Bairischer Wald (nach Drude). — Böhmisch-mährisches Bergland. — Sudeten mit den Bezirken: West-Sudeten; Ost-Sudeten. — Nördliches Karpathen-Vorland.

Pontische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Danubische Zone mit dem pannonischen oder ungarisch-slavonischen Bezirk (ebenes Kroatien, Bosnien, Syrmien, Nordserbien) und dem dacischen oder rumänisch-nordbulgarischen Bezirk. — Russische Steppen-Zone mit den Bezirken: Tschernosem- oder Wiesensteppe; Südrussische Grassteppe; Nordkaspische Steppe.

Provinz der Pyrenäen.

Unterprovinzen (Zonen): Ostpyrenäen. — Zentralpyrenäen. — Asturisch-cantabrisches Gebirge.

Provinz der Alpenländer.

Unterprovinzen (Zonen): Nördliches Alpen-Vorland. — Nördliche Kalkalpen mit den Bezirken: Österreichische und Eisenerzer Ka.; Salzburger Ka.; Mittelbairische und Nordtiroler Ka.; Westliche Ka. vom Algäu bis zur Westschweiz; Waadtländer und Savoier Alpen, anschließend Süd-

licher Schweizer und Französischer Jura. — Zentralalpen und Südwestalpen mit den Bezirken: Norische Alpen und Niedere Tauern; hohe Tauern (einschl. Zillertaler A.); Mitteltiroler und Ostrhätische Zentralalpen; Westrhätische A.; Walliser oder Penninische A.; Savoier A.; Grajische A.; Cottische A.; Seealpen. — Südliche Kalkalpen mit den Bezirken: Insubrische A.; Bergamasker A.; Brenta-Gruppe; Judicarien; Trientinisch-veroneser A.; Südtiroler Dolomiten; Mittelgebirge des Etschtales in Südtirol; Karnisch-venetianische A.; Südöstliche Dolomiten und Kalkalpen; Karst und Karniolisch-illyrisches Übergangsgebiet. — Östliches Alpenvorland.

Provinz der Apenninen.

Unterprovinzen (Zonen): Nördlicher Apennin und die Apuanischen Alpen. — Mittlerer Apennin mit den Abruzzen.

Provinz der Karpathen.

Unterprovinzen (Zonen): Westkarpathen mit den Bezirken: Sandsteinbezirk; nördlicher Innenbezirk; südlicher Innenbezirk; Trachytgebirge. — Waldkarpathen. — Siebenbürgen mit den Bezirken: Nord- und Ostrand; Südrand; Westrand; zentrales Hochland.

Provinz der westpontischen Gebirgsländer.

Unterprovinzen (Zonen): Pannonische U. (Nord-Kroatien, Nord-Bosnien, Slavonien, Nord-Serbien). — Illyrische U. (kroatisches Bergland, Süd-Bosnien, Nord- und Ost-Herzegowina, Montenegro, Novipazar, SW.-Serbien, Westliches Altserbien, Nördliches Albanien). — Moesische U.: Westmoesischer Bez. (Ost-Serbien, Altserbien, West-Bulgarien), Ostmoesischer Bezirk (Südöstliches Bulgarien, Ost-Rumelien mit dem Balkan). — Dacische U. (Nordostzipfel von Serbien und Ufergelände der Donau in Bulgarien und der Dobrudza). — (Einteilung nach Adamović).

Provinz des Jaila-Gebirges.

Provinz des Kaukasus.

Unterprovinzen (Zonen): Westlicher Kaukasus. — Kleiner Kaukasus. — Daghestan. — Alburs.

D. Makaronesisches Übergangsgebiet.

Neben dem makaronesischen Element, welches sich an das hier auch noch vertretene mediterrane Element anschließt, tritt auch das paläotropische, afrikanische in auffallenden Formen hervor; schwach vertreten ist das boreale und in noch geringerem Grade das neotropische Element.

Provinz der Cap Verden (Das afrikanische Element ist hier reicher vertreten als in den anderen Provinzen).

Provinz der Canaren (Starker Endemismus der einzelnen Inseln).

Provinz Madeira.

Provinz der Azoren.

E. Mediterrangebiet.

Die bekannten dauerblättrigen und hartlaubigen (immergrünen) Formen dieses Gebietes sind nicht mehr dem arkto-tertiären Element angehörig, da sie in den tertiären Ablagerungen des heutigen arktischen Gebietes nicht fossil ge-

funden werden, doch existierten mehrere in dem Gebiet, in welchem jetzt die boreale Flora herrscht, so daß wir das die Mittelmeer-Flora auszeichnende Element auch tertiär-boreal nennen können. Es ist aber zum Teil nicht verschieden von dem paläotropischen. Festzuhalten ist, daß der Charakter der Mediterran-Flora von seiner ursprünglichen Beschaffenheit durch die fortschreitende Zunahme des xerophytischen Areals verloren haben muß. Im südwestlichen Teil des Mittelmeer-Gebietes finden wir noch mehr von dem ursprünglichen Charakter erhalten, im Osten aber hat das Steppen-Element der Mediterran-Flora, welches in gewissem Grade schon lange vorhanden gewesen sein muß und auch mit dem afrikanischen Steppen-Element mehr oder weniger verwandt ist, so die Oberhand gewonnen, daß die Vegetationsdecke habituell immer mehr der der zentralasiatischen und südlichen Steppenländer ähnlich geworden ist. Auf den Hochgebirgen tritt die arktisch-nivale Flora fast ganz zurück.

Südwestliche Mediterranprovinz.

Unterprovinz: Südatlantisches Iberien. — Nördliches Marokko einschließlich des großen Atlas.

Iberische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Subpyrenäisches Iberien ausschließlich der Pyrenäen selbst. — Zentrales Iberien. — Östliches Iberien mit den Bez.: Iberische Steppe; Iberisches Scheidegebirge und Plateau von Catalonien und Valencia. — Westatlantisches Iberien. — Nordatlantisches Iberien.

Ligurisch-tyrrhenische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Provencalische U. — Ligurische U. — Nordtyrrhenische U. (westl. Mittel-Italien und kleinere Inseln). — Südtyrrhenische U. mit Neapel und Calabrien. — Korsika. — Sardinien. — Sizilien.

Mittlere Mediterranprovinz (neuere Einteilung größtenteils nach Adamović.)

Unterprovinzen (Zonen): Adriatische U. mit den Bez.: Poebene; Östl. Mittel-Italien bis zum Mte. Gargano; Apulischer Bez.; Liburnischer Bez.; Süddalmatinischer Bez.; Albanesischer Bez. — Hellenische U. mit den Bez.: Nordgriechischer Bez.; Mittelgriechischer Bez. (Jonische Inseln, Attische Halbinsel, Euboea, Aegina, Nordpeloponnes); Südgriechischer Bez. (Südl. Peloponnes, Kykladen). — Scardo-pindische U.: Östl. Bez. (Ost-Albanien und Nord-Macedonien); Westl. Bez. (Hinterland des adriatischen Albaniens); Südl. Bez. — Aegaeisch-macedonische U.: Aegaeisch-hellespontischer und Thrakischer Bez.; Südrumelischer Bez.; Nordrumelischer Bez. — U. der Krim. — Südeuxinische U. (nördliches Kleinasien). — Colchische U. — Westliche kleinasiatische U. — Syrische U. — Candische U. (Kreta).

Armenisch-iranische Mediterranprovinz (Armenien und Persien).

Südliche Mediterranprovinz (Algier bis Ägypten).

F. Zentralasiatisches Gebiet.

Außer dem Steppenelement sind vertreten das mediterrane, das subarktische und arktisch-nivale; das boreale Element ist nur schwach entwickelt.

Dieses Gebiet geht nach W. ziemlich allmählich in die armenisch-iranische Provinz des Mittelmeergebietes über; im S. reicht es bis zur temperierten Waldregion auf der Südseite des Himalaja, welche mit ihren Tannen und Fichten einen schmalen Streifen bildet, der sich ebenso wie die entsprechende Region von

Yünnan und Sz-tschwan an das Gebiet des Temperierten Ostasiens anschließt. Im N. grenzt es an den Altai und die ostsibirischen Gebirge, welche dem subarktischen Gebiet angehören, während die von Steppen eingenommene Südseite dem Zentralasiatischen Gebiet zuzurechnen ist.

Turanische oder aralo-caspische Provinz (inkl. des westl. Turkestan).

Provinz des turkestanischen Gebirgslandes.

Provinz des Han-hai.

Provinz der tibetanischen Hochwüste.

Provinz des alpinen und subalpinen Himalaja.

Unterprovinzen: Westlicher Himalaja. — Östlicher Himalaja.

Provinz des alpinen und subalpinen Yünnan.

Provinz des alpinen und subalpinen Sz-tschwan (Zentralchina).

Provinz Kansu.

G. Temperiertes Ostasien.

Neben dem borealen, subarktischen und arktisch-nivalen Element ist auch das subtropische Element etwas vertreten, d. h. im subtropischen Gebiet herrschende Typen haben hier mehr als in Europa Gelegenheit gefunden, sich in dem gegenwärtig extratropischen Gebiet durch solche Formen zu erhalten, welche eine geringe Wärmemenge beanspruchen.

Provinz des temperierten Himalaja, Yünnan, Sz-tschwan und Kansu.

Provinz des nördlichen China (nördlich vom Tsin-ling-shan) und Koreas.

Provinz des mittleren und nördlichen Japan.

Provinz Amurland und Sachalin.

Provinz des südwestlichen Kamtschatka mit den Kurilen und Aleuten.

H. Gebiet des pazifischen Nordamerika.

Im Norden und in der Mitte des Gebietes dieselben Elemente wie in G., besonders reich die Coniferen, an den Flußufern auch laubwerfende Bäume, im Süden Formen des neotropischen Xerophyten-Elementes eindringend und mit einzelnen, weniger Wärme beanspruchenden Formen selbst bis in die nivale Region vordringend.

Provinz der pazifischen Coniferen.

Unterprovinzen (Zonen): Nördliche U. mit den Bezirken des nördlichen Küstenwaldes und des ciskaskadischen Waldes mit dem Kaskadengebirge. — Südliche U. mit dem Bezirk des kalifornischen Küstenwaldes und dem des westlichen Nevada-Waldes mit der Sierra-Nevada.

Provinz der Rocky Mountains.

Unterprovinzen (Zonen): Nördliche U. — Südliche U. und Übergang zu der Chaparal-Sonora-Provinz des zentralamerikanischen Xerophytengebietes.

Westamerikanische Wüsten- und Steppenprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): Übergang aus der Chaparal-Sonora-Provinz in die Gila- und Mohave-Wüste. — U. des Great Basin. — Innerkalifornische U.

I. Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Zeigt vielfach starke Verwandtschaft mit G. und ist viel reicher an laubwerfenden, waldbildenden Gehölzen als H. Die Staudenflora zwar arkto-tertiär, aber gegenüber der eurasiatischen viele Eigentümlichkeiten zeigend.

Seenprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): U. der Pinus strobus. — Östliche Übergangszone der sommergrünen Laubwälder.

Provinz des sommergrünen Mississippi- und Alleghany-Waldes mit den Alleghanies.

Unterprovinzen (Zonen): Mississippi-Ohio-Tennessee-Zone. — Alleghany-Zone. — U. der Pinebarrens.

Immergrüne Provinz der südatlantischen Staaten.

Unterprozinzen (Zonen): Küstenzone der Sumpfkiefer. — Zone des Mischwaldes. — Prärie wald-(Steppenwald-)Zone. — Nördliche Kiefernwald-Zone.

Prärienprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): Nördliche U. — Mittlere U. — Südliche U.

II. Paläotropisches Florenreich.

Herrschend das paläotropische Florenelement, auf den Gebirgen in höheren Regionen das boreale Element, das auch hier und da auf dem Kulturland, sowie in den trockenen Distrikten sich eingesprengt findet. Das subarktische und das arktisch-nivale Element sind nur in dem nördlichen Grenzgebiet der indischen und chinesischen Hochgebirge, deren obere Regionen an das zentralasiatische Gebiet angeschlossen werden können, vertreten. In einzelnen Gebieten kommt das australe und austral-antarktische Florenelement schon ziemlich stark zur Geltung.

A. Nordafrikanisch-indisches Wüstengebiet (einschließlich der Indus-Ebene).

Das paläotropische Xerophyten-Element herrschend, daneben auch Vertreter des mediterranen Xerophyten-Elements.

Südmarokkanische Provinz.
Provinz der großen Sahara (westlich vom Nil).
Thebaisch-nubische Provinz.
Übergangsprovinz (mit viel Grassteppen und laubwerfenden Gehölzen).
Arabische Provinz.
Nordwestindische Provinz (Pendschab, Sind, Gujerat, westl. Rajputana).

B. Afrikanisches Wald- und Steppengebiet.

Das paläotropische Hygrophyten-Element reichlich vertreten, dazwischen einige Vertreter des neotropischen Hygrophyten-Elements; in den Steppen und Wüsten paläotropische Xerophyten, in den Hochgebirgen Vertreter des australen und borealen, insbesondere mediterranen Elements. [Die Bezirke findet man in Engler, Pflanzenwelt Afrikas.]

Sudanische Parksteppenprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): Senegambisch-westsudanische U. — Mittelsudanische U. — Unterprovinz des oberen Nillandes von der Nordgrenze des Affenbrotbaumes bis zur unteren Grenze der Kuolla (Quolla) am Fuße der Gebirge.

Nordafrikanische Hochland- und Steppenprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): U. des östlichen Etbailandes. — U. des abyssinischen und Galla-Hochlandes mit Eritrea und Yemen. — U. des Somallandes mit Dschubaland und Tanaland. — U. des südarabischen Küstenlandes. — Socotra.

Westafrikanische oder guineensische Waldprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): Ober- und Mittel-Guinea. — Süd-Guinea und Kamerun. — Gabun und Spanisch-Guinea. — Kongoland (Unteres Kongoland und Kongobecken). — Zentralafrikanische U.

Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz.

Unterprovinzen (Zonen): Sambesiküste nebst Inseln. — Mossambikküste (zwischen Kilwa und Sambesimündung). — Sofala-Gasaland. — Südostafrikanisches und südafrikanisches Küstenland. — Massaihochland. — Zentralafrikanisches Zwischenseenland. — Kilimandscharo und benachbarte Berge. — Usambara und Pare-Gebirgsland. — Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu. — Massaisteppe. — Wembere-, Ugogo- und Ussangu-Steppe. — Nyassaland. — Banguelo- und Katangaland. — Oberes und mittleres Sambesiland mit dem Flußgebiet des Kuando, Kafue und unteren Loangera sowie des Schire. — Kunene-Kubangoland nebst Ambo- und Okawangoland. — Maschonaland mit dem Hochland von Manika und Gorongosa. — Oberes und mittleres Limpopogebiet nebst den Matopos. — Südostafrikanisches Hochland von Oranje und Transvaal mit der Kalahari. — Zentrales Kapland. — Extratropisches Südwestafrika (mit Ausschluß von C).

C. Gebiet des südwestlichen Kaplandes.

Das australe Element tritt in ganz besonders reicher Entwicklung auf, daneben aber auch das afrikanische Xerophyten-Element und sehr sparsam das boreale Element. Steht in Beziehung zu IV.

D. Gebiet der südatlantischen Inseln.

Vereinzelte Vertreter des australen und paläotropischen Florenelements, meist endemisch.

Provinz Ascension.

Provinz St. Helena.

E. Madagassisches Gebiet.

Das paläotropische Hygrophyten-Element herrschend, daneben das paläotropische Xerophyten-Element und auch in geringem Grade das australe Floren-Element.

Provinz Madagaskar und Comoren.

Provinz der Mascarenen.

Provinz der Seychellen.

F. Vorderindisches Gebiet.

Im größten Teil des Gebiets das paläotropische Xerophyten-Element herrschend, in den westlichen Gebirgen paläotropische Hygrophyten, im Osten solche vom malayischen Typus, in den Hochgebirgen einige boreale himalajensisch-ostasiatische Typen.

Provinz des westlichen Gebirgslandes der Malabarküste.

Unterprovinzen (Zonen): Gebirgsland von Khandesh bis Malabar (inkl. Konkan und Kanara). — Travancore mit den Nilgherries.

Provinz der Gangesebene.

Unterprovinzen (Zonen): Obere Gangesebene (Östl. Rajputana, Bundelkhand, Mālwā im Norden der Vindhyaberge). — Untere Gangesebene (mit Bengalen, Orissa, Assamebene, der Ebene von Sylhet, Cachar und Tippera).

Hindostanische Provinz (Dekan mit Mālwā, Behar, Zentralindien, Chota Nagpur, Süd-Orissa, Mysore und dem östlichen Küstenland).

Provinz Ceylon.

G. Monsungebiet.

Paläotropisches Hygrophyten-Element des malayischen Typus herrschend, im Himalaja und auf anderen Gebirgen das boreale Element hervortretend, im Süden das australe (altozeanische) Element eindringend.

Provinz des tropischen und subtropischen Himalaja.

Nordwestmalayische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Nordwestl. Burma mit Assam, Garo, Naga und Khasia, gebirgiges Cachar und Sylhet, Chittagong, Arakan, Pegu, Tenasserim. — Trop. Yünnan und trop. Sz-tschwan. — Andamanen.

Südwestmalayische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Nikobaren. — Malakka. — Westl. Siam. — Sumatra. — Java. — Borneo.

Zentromalayische Provinz (Celebes, Molukken).

Austromalayische Provinz (Timor und das tropische Nordaustralien).

Papuasische Provinz (Neu-Guinea, Aru- und Key-Inseln, Bismarck-Archipel, Salomon-Inseln).

Araucarien-Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Ostaustralien. — Lord Howe-, Norfolk- und Kermadec-Inseln. — Neu-Kaledonien. — Nördliches Neuseeland und Chatham-Inseln.

Hinterindisch-ostasiatische Provinz (Östl. Burma, östl. Siam, Cochinchina, Annam, Tongking, Hainan, südliches chinesisches Küstenland bis Hongkong).

Provinz der Philippinen und Süd-Formosa.

Melanesische Provinz (Neue Hebriden, Fidschi-Inseln, Samoa-Inseln, Tonga-Inseln, Gesellschafts-Inseln).

Polynesische Provinz.

H. Ostchinesisches und südjapanisches Übergangsgebiet.

Bildet den Übergang zwischen I G und II G, umfaßt das untere Gebiet des Jangtsekiang bis Itscheng und das nördliche Japan, Kimbria und Schikoku;

es enthält subtropische Formen und zieht sich an den Gebirgen von Sz-tschwan und Yünnan entlang, auch auf der Südseite des Himalaja in schmalem Streifen hin. Die Nordgrenze liegt am Tsin-ling-shan.

I. Gebiet der Sandwich-Inseln.

Neben dem paläotropischen Florenelement und dem sparsam vertretenen austral-antarktischen Element machen sich das neotropische und boreale Element geltend. Sehr starker Endemismus.

III. Zentral- und südamerikanisches Florenreich.

Herrschend das neotropische Florenelement, in den Gebirgen und den südlicheren sowie den nördlicheren weniger warmen Gebieten teils solche Verwandte der neotropischen Typen, welche geringere Wärmesummen erfordern, teils boreale und subarktische, teils australe und austral-antarktische Typen.

A. Mittelamerikanisches Xerophyten-Gebiet.

Neotropische Xerophyten herrschend.

Chaparal-Provinz (Texas, Süd-Arizona und Neu-Mexiko).
Sonora-Provinz (Sonora, Teil von Neu-Mexiko, größter Teil der kalifornischen Halbinsel).
Provinz des mexikanischen Hochlandes.

B. Gebiet des tropischen Amerika.

Neotropische Hygrophyten herrschend; Xerophyten jedoch auch in mehreren Unterprovinzen, welche von den Regen bringenden Seewinden abgeschlossen sind, Formationen bildend.

Provinz des tropischen Zentral-Amerika und Süd-Kalifornien.

Unterprovinzen (Zonen): Südkalifornien. — Mexikanische Zone. — Yucatan. — Guatemala.

Westindische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Süd-Florida mit Bahama-Inseln und Bermudas. — Kuba. — Jamaika. — San Domingo. — Porto Rico (Puerto Rico). — Kleine Antillen.

Subäquatoriale andine Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Nicaragua-Costarica-Zone. — Colombia. — Ecuador. — Ost-Peru.

Cisäquatoriale Savannenprovinz (nichtandines Venezuela mit dem Hochland von Guyana und Trinidad).

Provinz des Amazonenstromes oder Hylaea.

Südbrasilianische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Ostbrasilianische Tropenwaldzone. — Catingas-Zone. — Campos-Zone. — Südbrasilianische Araucarien-Zone. — Insel Süd-Trinidad.

C. Andines Gebiet.

Das neotropische Element erscheint meist in subtropischen Formen, das boreale Element tritt sehr stark hervor, und zwar ganz besonders mit Typen

des pazifischen Nordamerika. Selbst einzelne Vertreter des arktisch-nivalen Elements finden sich in den höchsten Regionen und im südlichen Teil des Gebiets. Die fremden Elemente treten aber nirgends so stark hervor, daß die Regionen nach ihnen bezeichnet werden könnten.

Nördliche und mittlere hochandine Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): Nördliche Anden-Zone. — Tucuman. — Mittlere Anden-Zone mit dem nördl. Chile bis zu $30^1/_2{}^0$ s. B.

Argentinische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): U. des Gran-Chaco. — U. des Espinale. — Pampas.

Andin-patagonische Provinz.
Chilenische Übergangsprovinz von $30^1/_2$—37^0 s. B.

D. Gebiet der Galapagos-Inseln.

Starker Endemismus. Gattungen vielfach verwandt mit denen Zentral-Amerikas.

E. Gebiet von Juan Fernandez und Masofuera.

Starker Endemismus. Gattungen vorzugsweise verwandt mit denen der chilenischen Übergangsprovinz.

IV. Australes (altozeanisches) Florenreich.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit mehreren hier allein oder besonders reich auftretenden Familien und Gattungen, vereinzelt auch arktonivale und boreale Typen. In den von den Seewinden beeinflußten Gebieten dauerblättrige hartlaubige Dikotyledoneen und Coniferen herrschend, erstere auch weiter in das Innere vordringend, woselbst die dem austral-antarktischen Florenelement eigentümlichen Xerophyten herrschen.

A. Austral-antarktisches Gebiet Süd-Amerikas.

Herrschend die südamerikanischen Formen des austral-antarktischen Elements neben einer Anzahl allgemein verbreiteter antarktischer, sowie neben mehreren andinen und borealen Arten.

Westliche Waldprovinz von 37^0—54^0 s. B.
Östliche waldlose Provinz.

B. Gebiet des antarktischen Kontinents.

Siphonogamenflora äußerst ärmlich und zum größten Teil von der östlichen waldlosen Provinz des Gebietes IV A stammend. Niedere Pflanzen zum Teil endemisch.

C. Gebiet der Kerguelen.

Baumlos. Herrschend allgemein verbreitete antarktische Stauden neben einigen endemischen.

D. Neuseeländisches Gebiet.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit auffallend starkem Endemismus der Arten, aber geringerem der Gattungen. Von den nicht endemischen Arten eine große Anzahl in Australien, davon aber wieder viele weit verbreitet auf der südlichen Hemisphäre, in Ostasien und auf ozeanischen Inseln.

Provinz Neuseeland.

Provinz Auckland- und Campbell-Inseln.

Provinz Macquarie-Inseln.

E. Australisches Gebiet.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit auffallend starkem Endemismus der Gattungen und Arten, ganz besonders in West-Australien. In Ost-Australien zahlreiche Formen, welche mit solchen des Monsungebietes, der Sandwich-Inseln, Neuseelands und des antarktischen Süd-Amerika, auch des temperierten Ost-Asiens identisch oder nahe verwandt sind. Einzelne in Australien dominierende Familien auch im südwestlichen Kapland hoch entwickelt, insbesondere die Restionaceen und Proteaceen.

Ostaustralische Provinz (inkl. Tasmanien).

Provinz Eremaea.

Westaustralische Provinz.

Nordaustralische Steppenprovinz.

F. Gebiet von Tristan d'Acunha (da Cunha), St. Paul und Amsterdam-Inseln.

Arme Flora, bestehend aus endemischen und verbreiteten Arten des austral-antarktischen Florenelements; auf Tristan da Cunha sehr zahlreiche weit verbreitete Farne und einige Arten, welche speziell mit solchen des südwestlichen Kaplandes verwandt sind.

V. Ozeanisches Florenreich.

Herrschend die gewöhnlich als „Algen“ zusammengefaßten Rhodophyceen, Phaeophyceen, Chlorophyceen, Bacillariaceen, Dinoflagellaten; Vertreter der drei letzteren auch im Plankton; im übrigen die grünen Algen herrschend in der litoralen Region, die braunen und roten meist in tieferen Schichten; nur wenige »Seegräser« (Helobiae) in der litoralen Region.

A. Boreales Gebiet.

B. Tropisches Gebiet.

C. Australes Gebiet.

REGISTER

A.

Abatia 269.
Abatieae 269.
Abelia 336.
Abelmoschus 255.
Abies 109.
Abieteae 109.
Abrus 222.
Absidia 37.
Absinth 346.
Abuta 191.
Abutilon 254.
Acacia 215.
Acajou 243.
Acajougummi 243.
Acajouholz 233.
Acalypha 238.
Acalypheae 238.
Acanthaceae 330.
Acanthineae 330.
Acantholimon 296.
Acanthomintha 318.
Acanthopanax 285.
Acanthorrhiza 129.
Acanthosicyos 339.
Acanthus 331.
Acarospora 72.
Acarosporaceae 71.
Acaulon 82.
Acer 247.
Aceraceae 246.
Aceras 153.
Acetabularia 22.
Acharia 270.
Achariaceae 270.
Achillea 345.
Achimenes 328.
Achlamydeische Blüte 116.
Achlya 40.
Achnanthes 16.
Achnanthoideae 16.
Achras 298.
Achyranthes 181.
Acioa 214.
Acocanthera 305.
Aconitum 188.
Acoreae 133.
Acorus 133.
Acranthae 154.
Acrasiales 8.
Acrocarpi 81, 88.
Acrocladium 87.
Acrosticheae 93.
Acrostichum 93.
Acrotonae 154.
Acrotylaceae 33.
Actaea 188.
Actinidia 258.
Actiniopteris 93.
Actinomyces 4.
Actinostrobinae 111.
Actinostrobus 111.
Adansonia 256.
Adansonieae 256.
Adenanthera 216.
Adenia 269.
Adenium 306.
Adenophora 341.
Adenostyles 343.
Adesmia 221.
Adhatoda 332.
Adiantinae 93.
Adiantites 89.
Adiantum 93.
Adlerfarn 93.
Adlerholz 275.
Adlumia 197.
Adonis 188.
Adoxa 337.
Adoxaceae 337.
Adrianeae 239.
Aechmea 140.
Aecidium 57.
Aegiceras 295.
Aegilops 126.
Aegle 230.
Aegopodium 288.
Aërides 156.
Aerua 181.
Aeschynanthus 328.
Aeschynomene 221.
Aesculus 247.
Aethionema 199, 201.
Aethusa 289.
Affenbrotbaum 256.
Affentreppen 218.
Aframomum 151.
Afromendoncia 331.
Afrostyrax 300.
Afzelia 217.
Agapantheae 143.
Agapanthus 143.
Agar-Agar 34.
Agaricaceae 62.
Agariceae 63.
Agaricus 63.
Agathis 109.
Agathosma 228.
Agave 146.
Agavoideae 146.
Ageratum 343.
Aglaonema 135.
Aglaonemeae 135.
Agrimonia 217.
Agropyrum 126.
Agrostemma 185.
Agrostideae 125.
Agrostis 125.
Agyrium 49.
Ahlkirsche 213.
Ahorn 247.
Ahornzucker 247.
Ailanthus 231.
Aira 125.
Ajuga 315.
Ajugoideae 315.
Aizoaceae 183, 273.
Aizoëae 183.
Aizoon 183.
Akaroidharz 143.
Akebia 188.
Alangiaceae 280.
Alangium 280.
Alant 344.
Alaria 27.
Albizzia 215.
Albuca 144.
Albuginaceae 38.
Albugo 38.
Alchimilla 212.
Alchornea 238.
Aldrovanda 203.
Alectoria 73.
Aleppokiefer 111.
Alethopteris 89, 102.
Aletris 145.
Aletroideae 145.
Aleurites 239.
Alhagi 221.
Alisma 18, 120.
Alismataceae 120.
Alismatineae 120.
Alkanna 313.
Allamanda 305.
Allanblackia 262.
Alliaria 199, 200.
Allieae 144.
Allioideae 143.
Allium 144.
Allophylus 248.
Alniphyllum 300.
Alnus 162.
Alocasia 135.
Aloë 143.
Aloëae 143.
Aloina 82.
Aloinae 143.
Alonsoa 323.
Alopecurus 125.
Alpenveilchen 296.
Alpinia 150.
Alraunwurzel 322.
Alsidium 35.
Alsine 184.
Alsineae 184.
Alsinoideae 184.
Alsodeia 267.
Alsophila 90.
Alstonia 306.
Alstroemeria 147.
Alternanthera 181.
Althaea 254.
Althenia 120.
Altingia 209.
Altingieae 209.
Alysseae 200.
Alyssum 200, 201.
Alyxia 306.
Amanita 64.
Amarantaceae 181.
Amaranteae 181.
Amarantus 181.
Amaryllidaceae 146.
Amaryllideae 146.

Amaryllidoideae 146.
Amaryllis 146.
Ambatsch 221.
Amblystegieae 87.
Amblystegium 87.
Ambrosia 345.
Ambrosinia 136.
Amelanchier 211.
Amerosporeae 67.
Amherstia 217.
Amherstieae 217.
Amianthium 142.
Amicia 221.
Ammannia 277.
Ammi 288.
Ammineae 288.
Ammobium 344.
Ammoniacum 290.
Ammophila 125.
Amomum 151.
Amorpha 220.
Amorphophalleae 134.
Amorphophallus 134.
Ampelocissus 252.
Ampelodesma 125.
Amphimonadaceae 11.
Amphimonas 11.
Amphisphaeria 51.
Amphisphaeriaceae 51.
Amphodontei 88.
Amphora 16.
Amsonia 306.
Amygdalus 213.
Amylum Oryzae 125.
Amylum Tritici 126.
Amyrideae 230.
Amyris 230.
Anabaena 7.
Anabasis 181.
Anacamptis 153.
Anacamptodon 86.
Anacardiaceae 242.
Anacardiineae 242.
Anacardium 243.
Anacolia 84.
Anacyclus 345.
Anagallis 296.
Anagyris 219.
Anamirta 190.
Anamirteae 190.
Ananas 140.
Ananaserdbeere 212.
Anaptychia 74.
Anastatica 200.
Anatto 266.
Anchomanes 134.
Anchusa 313.
Anchuseae 312.
Ancistrocladaceae 273.
Ancistrocladineae 273.
Ancistrocladus 273.
Ancylistaceae 41.
Ancylistes 41.
Ancylistineae 41.
Andira 222.
Andreaea 81.
Andreaeaceae 81.
Andreaeales 80.
Andrographideae 332.
Andromeda 293.
Andropogon 124.
Andropogoneae 124.
Androsace 296.
Androstrobus 105.
Aneilema 140.
Aneimia 94.
Anemone 188.
Anemoneae 188.
Anetantheae 328.
Anethum 289.
Aneura 77.
Angale 280.
Angelica 289.
Angiopterideae 96.
Angiopteris 96.
Angiospermae 113.
Angrecum 156.
Anguillarieae 142.
Anguloa 155.
Anguria 339.
Angustiseptae 201.
Anhalonium 274.
Anigosanthus 147.
Anis 288.
Anisonema 11.
Anisophyllea 280.
Anisophylleoideae 280.
Ankistrodesmus 19.
Annularia 98.
Anoda 255.
Anoectochilus 154.
Anogramme 89.
Anomodon 86.
Anomophyllae 248, 249.
Anomospermeae 191.
Anona 193.
Anonaceae 192.
Ansellia 155.
Antennaria 344.
Anthemis 345.
Anthericinae 143.
Anthericum 143.
Anthoboleae 170.
Anthoceros 7, 76.
Anthocerotaceae 76.
Anthocerotales 76.
Anthospermum 335.
Anthostema 240.
Anthostoma 52.
Anthoxanthum 125.
Anthriscus 287.
Anthurieae 133.
Anthurium 133.
Anthyllis 220.
Antiaris 166.
Antigonon 179.
Antirrhinoideae 323.
Antirrhinum 323.
Antitrichia 85.
Antizoma 191.
Antrophyum 93.
Anubiadeae 135.
Aongstroemia 81.
Aongstroemiaceae 88.
Apama 176.
Apameae 176.
Apeiba 253.
Apeibeae 253.
Apera 125.
Apetalae 156.
Apetale Blüte 116.
Apfelbaum 211.
Apfelsine 230.
Aphanes 212.
Aphanizomenon 7.
Aphanochaetaceae 22.
Aphanochaete 22.
Aphanomyces 40.
Aphanothece 7.
Aphelandra 332.
Aphlebia 89.
Aphyllantheae 143.
Aphyllanthes 143.
Apioideae 286.
Apios 223.
Apiosporium 44.
Apium 288.
Aplozia 78.
Apocynaceae 304.
Apocynum 306.
Apodantheae 177.
Apodanthes 177.
Aponogeton 120.
Aponogetonaceae 120.
Apopetale Blüte 116.
Aposeris 347.
Apostasia 153.
Apostasieae 153.
Aprikose 213.
Aptosimeae 323.
Aptosimum 323.
Aqua Laurocerasi 213.
Aquifoliaceae 244.
Aquilaria 275.
Aquilarioideae 275.
Aquilegia 188.
Arabideae 200.
Arabis 200.
Araceae 133.
Arachis 221.
Aracouchinibalsam 231.
Aralia 286.
Araliaceae 285.
Araribarinde 333.
Araucaria 109.
Araucarieae 109.
Araucarioxyleae 102.
Araucarioxylon 102, 103.
Arbutoideae 293.
Arbutus 293.
Arceuthobium 174.
Archaeocalamites 98.
Archaeopterides 89.
Archaeopteris 89.
Archangiopteris 96.
Archegoniatae 74.
Archichlamydeae 156.
Archidiaceae 81, 88.
Archidiaceales 88.
Archidium 81.
Archispermae 103.
Archodontei 88.
Arctium 346.
Arctostaphylos 293.
Arctotis 346.
Arcyria 9.
Ardisia 295.
Ardisiandra 296.
Arduina 305.
Areae 136.
Areca 131.
Areceae 130.
Arecinae 131.
Arenaria 184.
Arenga 131.
Aretiastrum 338.
Argania 298.
Argemone 196.
Argyreia 310.
Argyrolobium 220.
Arillatae 149.
Ariopsideae 136.
Ariopsis 136.
Arisaema 136.
Arisarum 136.
Aristea 148.
Aristeeae 148.
Aristida 125.
Aristolochia 176.
Aristolochiaceae 176.
Aristolochiales 176.
Aristolochieae 176.
Aristotelia 252.
Aristotelieae 252.
Armeria 296.
Armillaria 64.
Arnica 346.
Aroideae 136.
Aronstab 136.
Arrhenatherum 125.
Arrow-root 147, 150, 151.
Artabotrys 193.

Artemisia 346.
Arthonia 49, 70.
Arthoniaceae 70.
Arthopyrenia 69.
Arthotelium 49.
Arthrocnemum 180.
Arthrodontei 87.
Arthrospira 6.
Arthrotaxis 111.
Articulatae 154.
Artischocke 346.
Artisia 103.
Artocarpoideae 166.
Artocarpus 166.
Arum 186.
Aruncus 211.
Arundinaria 127.
Arundinella 124.
Arundo 125.
Arve 110.
Asa foetida 290.
Asant 290.
Asareae 176.
Asarum 176.
Aschantipfeffer 158.
Asclepiadaceae 306.
Asclepiadeae 308.
Asclepias 308.
Ascobolaceae 48.
Ascobolus 48.
Ascochyta 66.
Ascocorticiaceae 54.
Ascocorticium 54.
Ascocyclus 26.
Ascoidea 42.
Ascoideaceae 42.
Ascolichenes 68.
Ascomycetes 42, 68.
Ascophyllum 28.
Ascospora 51.
Aseroë 64.
Asimina 192.
Aspalathus 220.
Asparageae 145.
Asparagoideae 145.
Asparagus 145.
Aspergillaceae 42.
Aspergillus 42.
Asperugo 312.
Asperula 335.
Asphodeleae 142.
Asphodelinae 142.
Asphodeline 142.
Asphodeloideae 142.
Asphodelus 142.
Aspidieae 92.
Aspidistra 145.
Aspidistrinae 145.
Aspidium 92.
Aspidosperma 306.
Asplenieae 92.
Aspleniinae 92.
Asplenium 92.
Astasia 11.
Astasiaceae 11.
Astelia 144.
Aster 343.
Asteriscus 344.
Asterocalamites 98.
Asterophyllites 98.
Asterotheca 96.
Asterotheceae 96.
Astilbe 205.
Astragalus 220.
Astrantia 286.
Astrocarpus 201.
Astrocaryum 132.
Astronia 283.
Astronioideae 283.
Astronium 243.
Astroporae 76.
Astrotheliaceae 69.
Astrothelium 69.
Asystasieae 332.
Athamanta 289.
Atherospermoideae 194.
Athyrium 92.
Atlasholz 229.
Atraphaxideae 178.
Atraphaxis 178.
Atriplex 180.
Atripliceae 180.
Atropa 321.
Attalea 132.
Attaleinae 131.
Attich 336.
Aubrietia 200, 201.
Aucoumea 231.
Aucuba 291.
Augea 227.
Augeoideae 227.
Aulacodiscus 14.
Aulacomniaceae 84.
Aulacomnium 84.
Auliscus 14.
Aurantieae 230.
Aurantioideae 230.
Auricularia 59.
Auriculariaceae 59.
Auriculariineae 59.
Aurikeln 296.
Autobasidiomycetes 60.
Ava 158.
Avena 125.
Aveneae 125.
Averrhoa 224.
Avicennia 315.
Avicennieae 314.
Avocatobirne 194.
Aytonia 76.
Azadirachta 233.
Azadirachteae 233.
Azalea 293.
Azara 268.
Azolla 95.
Azorella 286.
Azotobacter 4.

B.

Baccharis 344.
Bacidia 71.
Bacillaria 16.
Bacillariaceae 14.
Bacillariophyta 13.
Bacillus 2.
Bacteria 1.
Bacteriaceae 2.
Bacteriastrum 14.
Bacterium 2.
Bactridinae 132.
Bactris 132.
Baeomyces 71.
Baiera 106.
Bakterien 1.
Balanites 227.
Balanitoideae 227.
Balanophora 175.
Balanophoraceae 174.
Balanophorineae 174.
Balanophoroideae 175.
Balanops 160.
Balanopsidaceae 160.
Balanopsidales 160.
Balantium 90.
Balata 298.
Balbiania 31.
Balbisia 224.
Baldrian 337.
Baldrianwurzel 337.
Ballota 317.
Balsamia 46.
Balsamiaceae 46.
Balsaminaceae 249.
Balsaminineae 249.
Balsamodendron 231.
Balsamum Copaivae 216.
— Mariae 261.
— peruvianum 219.
— tolutanum 219.
Bambusa 127.
Bambuseae 127.
Banane 149.
Banara 268.
Bangia 30.
Bangiaceae 30.
Bangiales 29.
Banisteria 234.
Banksia 170.
Banksieae 170.
Banyan 167.
Baobab 256.
Baptisia 220.
Barbacenia 147.
Barbaraea 199, 200.
Barbula 82.
Barclaya 186.
Barclayeae 186.
Bärenklau 290.
Bärentraube 293.
Bärlapp 98.
Bärlappmehl 98.
Barleria 331.
Baroskampfer 263.
Barosma 228.
Barringtonia 278.
Barteria 268.
Bartflechte 73.
Bartramia 84.
Bartramiaceae 84.
Bartschia 324.
Barwood 221.
Basella 184.
Basellaceae 184.
Basidiobolus 38.
Basidiolichenes 68, 74.
Basidiomycetes 55, 67, 74.
Basilikum 319.
Basitonae 153.
Bassorin 211.
Batate 310.
Batidaceae 161.
Batidales 161.
Batis 161.
Batrachospermum 32.
Battersia 26.
Bauera 207.
Baueroideae 207.
Bauhinia 218.
Bauhinieae 218.
Baumhasel 162.
Baumwolle 255.
Baumwollenbaum 256.
Bazzania 78.
Bedecktsamige 113.
Beerenbruch 44.
Befaria 293.
Beggiatoa 5.
Beggiatoaceae 5.
Begonia 272.
Begoniaceae 272.
Begoniineae 272.
Behenöl 201.
Beifuß 346.
Belladonna 321.
Bellincinia 79.
Bellincinioideae 78.
Bellis 343.
Bellonia 328.
Bellonieae 328.
Belonanthus 338.
Benincasa 339.
Bennettitaceae 104.
Bennettitales 103.

Bennettites 104.
Benöl 201.
Benzoë 300.
Benzoëharz 300.
Berberidaceae 188.
Berberideae 190.
Berberidoideae 190.
Berberidopsis 268.
Berberis 190.
Bergenia 205.
Bergia 264.
Berneuxia 294.
Bernstein 111.
Bersama 249.
Berteroa 200, 201.
Bertholletia 278.
Bertia 51.
Bertramwurzel 345.
Besenginster 220.
Besleria 328.
Beta 179.
Beteae 179.
Betelnußpalme 131.
Betelpfeffer 158.
Betula 162.
Betulaceae 162.
Betuleae 162.
Bezoarwurzel 166.
Biarum 136.
Biatorella 49, 71.
Biatorina 71.
Bibernell 212.
Bicoeca 11.
Bicoecaceae 11.
Bicuhybafett 193.
Biddulphia 14.
Biddulphioideae 14.
Bidens 345.
Biebersteinia 224.
Biebersteinieae 224.
Bierhefe 53.
Bifora 287.
Bignonia 325.
Bignoniaceae 324.
Bikkia 333.
Bilimbia 71.
Billardiera 207.
Billardiereae 207.
Billbergia 140.
Billia 247.
Bilsenkraut 321.
Binse 141.
Biophytum 224.
Biovularia 330.
Birke 162.
Birkenteer 162.
Birnbaum 211.
Bisboeckelerieae 128.
Biscutella 199, 201.
Biserrula 221.
Bitterdistel 346.
Bitterholz 231.
Bitterklee 304.
Bittersüßstengel 321.
Bixa 266.
Bixaceae 266.
Black Wattle 215.
Blackwood 215.
Blankenheimer Tee 317.
Blasenstrauch 220.
Blasia 77.
Blastenia 73.
Blastosporaceae 21.
Blätterkohl 199.
Blätterschwämme 62.
Blauholz 218.
Blechninae 92.
Blechnum 92.
Blepharis 331.
Bletia 155.
Blighia 248.
Blindia 81.
Blumea 344.
Blumeakampfer 344.
Blumenbachia 272.
Blumenkohl 199.
Blumenrohr 151.
Blutreizker 63.
Blyxa 122.
Blyxeae 122.
Bocconia 196.
Bodo 11.
Bodonaceae 11.
Boea 328.
Boehmeria 168.
Boehmerieae 168.
Boenninghausenia 228.
Boerhavia 182.
Bohne 223.
Bolaxharz 286.
Bolbophylleae 156.
Bolbophyllum 156.
Boleteae 62.
Boletus 62.
Bolle 144.
Bomarea 147.
Bombacaceae 255.
Bombax 256.
Bonnemaisonia 35.
Bonnemaisoniaceae 35.
Bonplandia 311.
Boottia 121.
Borasseae 130.
Borassoideae 130.
Borassus 130.
Borderea 148.
Boretsch 313.
Borneokampfer 263.
Boronia 228.
Boronieae 228.
Borraginaceae 311.
Borraginineae 311.
Borrago 312.
Borreria 335.
Bostrychia 31.
Boswellia 231.
Boswellieae 231.
Botany-Bay-Gummi 143.
Botrychium 97.
Botrydiaceae 18.
Botrydium 17, 19.
Botryococcaceae 18.
Botryococcus 18.
Botryosphaeria 53.
Botrytideae 66.
Botrytis 49, 66.
Boucerosia 308.
Bougainvillea 182.
Boussingaultia 184.
Boussaingaultieae 184.
Bouteloua 126.
Bouvardia 334.
Bovista 65.
Bowiea 143.
Bowlesia 286.
Brachycarpeae 201.
Brachychiton 257.
Brachypodium 126.
Brachythalamus 275.
Brachytheciaceae 87.
Brachythecium 87.
Brandpilze 55.
Brasenia 186.
Brasilholz 218.
Brassavola 155.
Brassica 199, 200.
Brassiceae 200.
Braunrost 59.
Braya 200.
Brechnußbaum 302.
Brechwurzel 335.
Brefeldiaceae 9.
Breiapfel 298.
Bremia 38.
Brenner,schwarzer 66.
Brexia 206.
Bridelia 236.
Bridelieae 236.
Briza 125.
Brodiaea 144.
Brombeere 212.
Bromeliaceae 139.
Bromelieae 140.
Bromeliineae 138.
Bromus 126.
Brosimeae 166.
Brosimum 166.
Brotfruchtbaum 166.
Brotnußbaum 166.
Brotwurzel 148.
Broussonetia 165.
Broussonetieae 165.
Brownlowieae 253.
Brucea 231.
Bruchia 81.
Bruchkraut 185.
Brucin 303.
Bruguiera 280.
Brunella 316.
Brunellia 207.
Brunelliaceae 207.
Brunia 208.
Bruniaceae 208.
Brunnenkresse 199.
Brunonia 341.
Brunoniaceae 341.
Brunswigia 146.
Brustbeeren 251.
Brya 221.
Bryaceae 84.
Bryales 81, 87.
Bryanthus 293.
Bryeae 84.
Bryonia 339.
Bryophyllum 204.
Bryophyta 75.
Bryopsidaceae 23.
Bryopsis 23.
Bryum 84.
Buchanania 243.
Buchloë 126.
Buchweizen 178.
Bucklandia 208.
Bucklandioideae 208.
Buddleia 303.
Buechnera 324.
Buellia 49, 74.
Buelliaceae 49, 74.
Buettneria 256.
Buettnerieae 256.
Buffalogras 126.
Bulbine 143.
Bulbochaete 22.
Bulbocodium 142.
Bulbuli Trasi 127.
Bulbus Scillae 144.
Bulgaria 50.
Bulnesia 227.
Buniadeae 201.
Bunias 200, 201.
Bunium 288.
Buphthalmum 344.
Bupleurum 288.
Burmannia 152.
Burmanniaceae 152.
Burmanniineae 152.
Bursera 231.
Burseraceae 231.
Butea 223.
Buteo-Kino 223.
Butomaceae 121.
Butomineae 121.
Butomus 121.
Butterbaum 262.

Butyrospermum 298.
Buxaceae 241.
Buxbaum 241.
Buxbaumia 85.
Buxbaumiaceae 84, 88.
Buxbaumiaceales 88.
Buxineae 241.
Buxus 241.
Byblis 329.
Bystropogon 318.

C.

Cabomba 186.
Cabomboideae 186.
Cacalia 346.
Cachrys 287.
Cactaceae 273.
Cadaba 197.
Caeoma 57.
Caesalpinia 218.
Caesalpinioideae 216.
Cajanus 223.
Cajophora 272.
Cakile 199, 201.
Cakileae 201.
Calababalsam 261.
Calabarbohne 223.
Caladeniinae 154.
Caladium 136.
Calamagrostis 125.
Calamariaceae 98.
Calamariales 98.
Calamariopsis 102.
Calaminae 130.
Calamintha 318.
Calamites 98.
Calamitina 98.
Calamopitys 102.
Calamostachys 98.
Calamus 130.
Calandrinia 183.
Calanthe 155.
Calathea 151.
Calceolaria 323.
Calcino 66.
Calectasia 143.
Calectasieae 143.
Calendula 346.
Caliaturholz 221.
Caliciaceae 46, 69.
Caliciopsis 46.
Calicium 69.
Calla 134, 135.
Calleae 134.
Callianthemum 188.
Callicarpa 314.
Callicostella 86.
Calliergon 87.
Calligonum 178.
Callistemon 282.
Callistephus 343.
Callithamnion 35.
Callitrichaceae 241.
Callitriche 241.
Callitrichineae 240.
Callitris 111.
Calloideae 134.
Callophyllis 34.
Callopsideae 136.
Callopsis 136.
Calloria 49.
Calluna 294.
Calocera 60.
Calochortus 144.
Calodendron 228.
Calomniaceae 85.
Caloncoba 268.
Calonyction 310.
Calophylloideae 261.
Calophyllum 261.
Caloplaca 73.
Caloplacaceae 73.
Calosanthes 325.
Calosphaeria 53.
Calothrix 7.
Calotropis 308.
Caltha 188.
Calumba, falsche 190.
Calycanthaceae 192.
Calycanthus 192.
Calycera 342.
Calyceraceae 342.
Calycotome 220.
Calymperaceae 82, 88.
Calymperes 82.
Calypogeia 78.
Calypso 154.
Calyptospora 57.
Calystegia 309.
Camelina 200, 201.
Camelineae 201.
Campanula 341.
Campanulaceae 340.
Campanulatae 340.
Campanuloideae 340.
Camphora 194.
Camphorosma 180.
Camphorosmeae 180.
Campsis 325.
Camptothecium 87.
Campylodiscus 16.
Campylodontium 86.
Campylopus 81.
Campylostelium 83.
Campynema 147.
Campynematoideae 147.
Cananga 193.
Canarieae 232.
Canarina 341.
Canarium 232.
Canavalia 223.
Candellaria 73.
Candolleaceae 341.
Caneel-Apple 193.
Canella 266.
Canellaceae 266.
Canellrinde 266.
Canna 151.
Cannabis 167.
Cannaboideae 167.
Cannaceae 151.
Cannopilus 13.
Cantharelleae 62.
Cantharellus 62.
Cantua 310.
Capparidaceae 197.
Capparidineae 197.
Capparidoideae 197.
Capparis 197.
Caprifoliaceae 336.
Capsella 200, 201.
Capsicum 321.
Caragana 220.
Caralluma 308.
Carapa 233.
Carapaöl 233.
Cardamine 199, 200.
Cardamomum 151.
Cardiocarpus 103.
Cardiospermum 248.
Carduus 346.
Carex 128.
Carica 270.
Caricaceae 270.
Caricoideae 128.
Carissa 305.
Carlina 346.
Carludovica 133.
Carludoviceae 133.
Carmichaelia 220.
Carnaubapalme 130.
Carnaubawachs 130.
Carpinus 162.
Carpodinus 305.
Carrageen 34.
Carthamus 347.
Carum 288.
Carya 161.
Caryocar 260.
Caryocaraceae 259.
Caryophyllaceae 184.
Caryophylli 282.
Caryophyllineae 184.
Caryophyllus 282.
Caryopterideae 314.
Caryopteris 314.
Caryota 131.
Caryotinae 131.
Cascara sagrada 251.
Cascarillrinde 238.
Casearia 268.
Casearieae 268.
Cassavestrauch 239.
Cassia 218.
Cassieae 218.
Cassine 245.
Cassiope 293.
Cassytha 195.
Cassytheae 195.
Castanea 164.
Castaneeae 164.
Castilloa 166.
Casuarina 157.
Casuarinaceae 157.
Catalpa 325.
Catascopiaceae 84.
Catascopium 84.
Cataseteae 155.
Catasetum 155.
Catechu 215.
Catha 245.
Catharinaea 85.
Catillaria 71.
Catopheria 319.
Cattleya 155.
Caucalis 287.
Caulerpa 23.
Caulerpaceae 23.
Caulopterides 89.
Caulopteris 89.
Ceanothus 251.
Ceara-Kautschuk 239.
Cecropia 167.
Ceder 110, 111.
Cedrela 233.
Cedreleae 233.
Cedreloideae 233.
Cedronella 316.
Cedrus 110.
Ceiba 256.
Celastraceae 245.
Celastrales 241.
Celastrineae 244.
Celastrus 245.
Celidiaceae 49.
Celidium 49.
Celosia 181.
Celosieae 181.
Celsia 323.
Celtidoideae 165.
Celtis 165.
Cenangiaceae 49.
Cenangium 49.
Centaurea 347.
Centradenia 283.
Centranthus 338.
Centricae 14.
Centrolepidaceae 138.
Centrolepis 138.
Centropogon 341.
Centrospermae 179.
Centunculus 296.
Cephaëlis 335.
Cephalanthera 154.
Cephalantherinae 154.
Cephalanthus 334.

Cephalaria 338.
Cephaleuros 21.
Cephalocereus 274.
Cephalosporieae 66.
Cephalotaceae 204.
Cephalotaxeae 108.
Cephalotaxus 108.
Cephalotus 204.
Cephaloziella 78.
Cera japonica 243.
Ceramiaceae 35.
Ceramium 35.
Cerastium 184.
Cerasus 213.
Ceratiomyxa 9.
Ceratiomyxaceae 8.
Ceratium 12.
Ceratodon 81.
Ceratonia 218.
Ceratophyllaceae 186.
Ceratophyllum 187.
Ceratopteris 93.
Ceratosphaeria 51.
Ceratostomataceae 51.
Ceratostomella 51.
Ceratostrobus 111.
Ceratozamia 105.
Ceratum Nucistae 193.
Cerbera 306.
Cercidiphyllaceae 187.
Cercidiphyllum 187.
Cercis 218.
Cercocarpeae 212.
Cercocarpus 212.
Cercospora 67.
Cereoideae 274.
Cereus 274.
Cerinthe 313.
Ceriops 279.
Ceropegia 308.
Ceroxyloideae 130.
Ceroxylon 131.
Cestrum 322.
Cetraria 73.
Ceylon-Cardomomen 151.
Ceylon-Moos 34.
Chaenotheca 69.
Chaerophyllum 287.
Chaetangiaceae 33.
Chaetangium 33.
Chaetoceras 14.
Chaetocladiaceae 38.
Chaetocladium 38.
Chaetomiaceae 51.
Chaetomium 51.
Chaetomorpha 23.
Chaetopeltidaceae 22.
Chaetopeltis 22.
Chaetophora 21.
Chaetophoraceae 21.
Chaetopteris 26.
Chagual-Gummi 140.
Chamaeamygdalus 213.
Chamaecyparis 112.
Chamaedorea 131.
Chamaedoris 22.
Chamaelaucieae 282.
Chamaelaucium 282.
Chamaerops 129.
Chamaesiphon 7.
Chamaesiphonaceae 7.
Champignon 63.
Championieae 327.
Chamr el Madjnune 191.
Chantransia 32.
Chara 24.
Characeae 24.
Characium 18.
Chareae 24.
Charophyta 24.
Chavica 158.
Cheilanthes 92.
Cheilanthinae 92.
Cheiranthus 200.
Cheirostrobaceae 97.
Cheirostrobus 97.
Chelidonieae 196.
Chelidonium 196.
Cheloneae 323.
Chenopodiaceae 179.
Chenopodieae 180.
Chenopodiineae 179.
Chenopodium 180.
Chimaphila 292.
Chinagras 168.
Chinarinde 334.
Chiococca 334.
Chiodectonaceae 70.
Chionanthus 301.
Chirettakraut 304.
Chironia 304.
Chitonioideae 227.
Chlaenaceae 252.
Chlaenineae 252.
Chlamydobacteriaceae 3.
Chlamydocarya 246.
Chlamydomonas 17.
Chlamydothrix 3.
Chloantheae 314.
Chloanthes 314.
Chlora 304.
Chloraeinae 154.
Chloramoeba 11.
Chloranthaceae 158.
Chloranthus 158.
Chlorella 18.
Chlorideae 126.
Chloris 126.
Chlorochytrium 18.
Chlorococcum 18.
Chloromonadaceae 11, 17.
Chloromonadales 11.
Chlorophora 166.
Chlorophyceae 17, 67, 68, 75.
Chlorophytum 143.
Chlorosphaera 18.
Chlorosplenium 49.
Chloroxylon 229.
Choanephora 38.
Choanephoraceae 38.
Choiromyces 44.
Choisya 228.
Cholerabazillus 3.
Chomiocarpon 76.
Chondodendron 190.
Chondrilla 347.
Chondrioderma 9.
Chondrodendon 190.
Chondromyces 5.
Chondrus 33.
Chorda 26.
Chordaria 27.
Chordarieae 26.
Chordeae 26.
Choripetalae 156.
Choristocarpeae 26.
Chorizanthe 178.
Chorizema 220.
Chromatium 5.
Chromosporieae 66.
Chromosporium 66.
Chromulina 11.
Chromulinaceae 11.
Chroococcaceae 7.
Chroococcus 7, 74.
Chroolepidaceae 21.
Chrozophora 238.
Chrysamoeba 11.
Chrysanthemen 346.
Chrysanthemum 345.
Chrysarobin 222.
Chrysobalanoideae 214.
Chrysobalanus 214.
Chrysomonadales 11.
Chrysomyxa 57.
Chrysomyxeae 57.
Chrysophansäure 178.
Chrysophyllum 298.
Chrysopyxis 11.
Chrysosplenium 205.
Chrysotrichaceae 70.
Chrysymenia 34.
Chusquea 127.
Chyloclada 34.
Chyloscyphus 78.
Chytridiineae 40.
Chytridium 40.
Cibotium 90.
Cicer 222.
Cichorium 347.
Cicuta 288.
Cilioflagellatae 12.
Cimicifuga 188.
Cinchona 334.
Cinchonoideae 333.
Cinclidoteae 82.
Cinclidotus 82.
Cineraria 346.
Cingularia 98.
Cinnamodendron 266.
Cinnamomeae 194.
Cinnamomum 194.
Cinnamosma 266.
Circaea 284.
Cirriphyllum 87.
Cirsium 346.
Cissampelos 191.
Cissus 252.
Cistaceae 266.
Cistineae 264.
Cistus 266.
Citharexylum 314.
Citromyces 43.
Citrullus 339.
Citrus 230.
Cladium 128.
Cladochytriaceae 40.
Cladochytrium 40.
Cladonia 68, 71.
Cladoniaceae 71.
Cladophora 23, 79.
Cladophoraceae 22.
Cladosporium 67.
Cladostephus 26.
Cladoxyleae 102.
Cladoxylon 102.
Cladrastis 219.
Clarkia 284.
Clathraceae 64.
Clathrocystis 7.
Clathroptychiaceae 9.
Clathrus 64.
Clausena 230.
Clavaria 61.
Clavariaceae 61.
Claviceps 50.
Clavija 295.
Claytonia 183.
Clematis 188.
Cleome 197.
Cleomoideae 197.
Clerodendron 314.
Clethra 291.
Clethraceae 291.
Clevea 76.
Cliffortia 212.
Climaciaceae 85.
Climacium 85.
Clitandra 305.
Clitopilus 63.
Clitoria 222.

Clivia 146.
Clonothrix 3.
Closterium 16.
Clostridium 2.
Clusia 262.
Clusieae 262.
Clusioideae 261.
Cluytia 239.
Cluytieae 239.
Clypeosphaeriaceae 52.
Cneoraceae 227.
Cneorum 227.
Cnestis 214.
Cnicus 346.
Cobaea 310.
Cobaeoideae 310.
Cobresia 128.
Cocain 226.
Coccaceae 4.
Coccoloba 179.
Coccolobeae 179.
Coccoloboideae 178.
Cocconeïs 14, 16.
Cocculeae 191.
Cocculus 191.
Coccus 274.
Cochenille 274.
Cochlearia 199, 201.
Cochliostema 140.
Cochlospermaceae 266.
Cochlospermineae 266.
Cochlospermum 266.
Cocoëae 131.
Cocos 132.
Cocusholz 215.
Codiaceae 23.
Codiaeum 239.
Codiolum 18.
Codium 23.
Codon 311.
Coelastraceae 19.
Coelastrum 19.
Coelococcus 130.
Coeloglossum 153.
Coelogyne 154.
Coelogyneae 154.
Coelosphaerium 7.
Coenogoniaceae 71.
Coenogonium 71.
Coffea 335.
Coffeoideae 334.
Coir 132.
Coix 124.
Cola 257.
Colchiceae 142.
Colchicum 142.
Coleanthus 125.
Coleochaetaceae 22.
Coleochaete 17, 22.
Coleonema 228.
Coleosporiaceae 59.
Coleosporium 59.
Coleus 319.
Collema 6, 72.
Collemataceae 72.
Colletia 252.
Colletieae 251.
Collinsonia 319.
Collomia 311.
Colocasia 135.
Colocasieae 135.
Colocasioideae 135.
Columellia 329.
Columelliaceae 328.
Columnea 328.
Colutea 220.
Combretaceae 280.
Combretum 280.
Commelina 140.
Commelinaceae 140.
Commelineae 140.
Commelinineae 140.
Commiphora 231.
Comocladia 243.
Compositae 342.
Compositae (Hepaticae) 76.
Compsogonaceae 30.
Conanthera 147.
Conanthereae 147.
Condamineae 333.
Condoriholz 216.
Conferva 20.
Confervales 20.
Congonha 246.
Coniferae 106.
Coniocarpineae 46, 69.
Coniocybe 69.
Conjugatae 16.
Conium 287.
Connaraceae 214.
Connarus 214.
Conocephaloideae167.
Conocephalus 76.
Conospermeae 169.
Conospermum 169.
Conostylideae 147.
Conringia 200.
Contortae 300, 331.
Convallaria 145.
Convallarieae 145.
Convallariinae 145.
Convolutae 154, 155.
Convolvulaceae 308.
Convolvulineae 308.
Convolvuloideae 309.
Convolvulus 309.
Conyza 343.
Copaifera 216.
Copernicia 130.
Coprinarius 63.
Coprineae 62.
Coprinus 62.
Coprosma 335.
Coptis 188.
Cora 74.
Corallina 36.
Corallinaceae 36.
Coralliorrhiza 154.
Corchorus 253.
Cordaianthus 103.
Cordaitaceae 102, 103.
Cordaitales 103.
Cordaites 103.
Cordia 312.
Cordieritidaceae 50.
Cordioideae 312.
Cordyceps 50.
Cordyline 144.
Corema 242.
Coreopsis 345.
Coriandreae 287.
Coriandrum 287.
Coriaria 242.
Coriariaceae 242.
Coriariineae 242.
Coris 296.
Corispermeae 180.
Corispermum 180.
Cornaceae 290.
Cornelkirsche 291.
Cornoideae 291.
Cornus 291.
Coronanthera 328.
Coronanthereae 328.
Coronilla 221.
Coronopus 199, 201.
Corossol 193.
Correa 228.
Corrigiola 184.
Corsia 152.
Corsieae 152.
Corsinia 76.
Corsinioideae 76.
Cortaderia 125.
Cortex Angosturae 228.
— Aurantii fructus 230.
— Canellae albae 266.
— Cascarillae 238.
— Chinae 334.
— Cinnamomi 194.
— — Cassiae 194.
— Citri fructus 230.
— Condurango 308.
— Frangulae 251.
— Granati 278.
— Mezerei 276.
— Quebracho 306.
— Quercus 164.
— Quillajae 211.
Cortex Rhamni Purshianae 251.
— Salicis 158.
— Simarubae 231.
— Viburni 336.
— Winteranus 192.
Corticium 61.
Cortinarius 63.
Cortusa 296.
Corydalis 197.
Coryleae 162.
Corylopsis 209.
Corylus 162.
Corynanthe 334.
Coryne 49.
Coryneliaceae 51.
Corynephorus 125.
Coryneum 66.
Corynocarpaceae 244.
Corynocarpus 244.
Corypha 129.
Coryphoideae 129.
Corytholoma 328.
Coscinium 190.
Coscinodiscus 14.
Coscinodon 83.
Cosmarium 17.
Costia 11.
Costiopsis 11.
Costoideae 151.
Costus 151.
Cotinus 243.
Cotoneaster 211.
Cotula 346.
Cotyledon 204.
Coula 172.
Couleae 172.
Courbaril 217.
Cousinia 346.
Coussarea 335.
Coussareeae 335.
Coutarea 334.
Crambe 199, 201.
Craspedomonadaceae 11.
Crassula 204.
Crassulaceae 204.
Crataegus 211.
Crataeva 197.
Craterellus 61.
Cratoneuron 87.
Cratoxyleae 261.
Cratoxylon 261.
Crenothrix 3.
Crepis 347.
Crescentia 326.
Cressa 309.
Cribraria 9.
Cribrariaceae 9.
Crininae 146.
Crinum 146.
Crocoideae 148.

Crocus 148, 346.
Cronartieae 57.
Cronartium 57.
Croomia 141.
Crossosoma 210.
Crossosomataceae 209.
Crotalaria 220.
Croton 238, 239.
Crotoneae 238.
Crotonoideae 236.
Crucianella 335.
Crucibulum 65.
Cruciferae 197.
Cruoria 36.
Cryphaea 85.
Cryphaeaceae 85.
Cryptocarya 195.
Cryptocaryeae 195.
Cryptocoryne 136.
Cryptogramme 92.
Cryptomeria 111.
Cryptomonadaceae 11.
Cryptomonadales 11.
Cryptomonas 11.
Cryptonemiales 35.
Cryptospora 52.
Ctenidium 87.
Ctenopteris 89.
Cubebae 158.
Cucubalus 185.
Cucumis 339.
Cucurbita 340.
Cucurbitaceae 338.
Cucurbitales 338.
Cucurbitaria 51.
Cucurbitariaceae 51.
Cucurbiteae 339.
Culcasia 133.
Culcasieae 133.
Cumarin 335.
Cuminum 288.
Cunninghamia 111.
Cunonia 207.
Cunoniaceae 207.
Cupania 248.
Cupanieae 248.
Cuphea 277.
Cupresseae 111.
Cupressinae 112.
Cupressus 112.
Curare 303.
Curatella 258.
Curculigo 147.
Curcuma 150.
Curry 150.
Curtisia 290.
Curtisioideae 290.
Cuscuta 310.
Cuscutoideae 310.
Cusparia 228.
Cuspariaeae 228.
Cussonia 285.
Cutleria 27.
Cutleriaceae 27.
Cyanastraceae 141.
Cyanastrum 141.
Cyanella 147.
Cyanophyceae 5.
Cyanotis 140.
Cyathea 90.
Cyatheaceae 90.
Cyatheeae 90.
Cyathodium 76.
Cyathus 65.
Cycadaceae 104.
Cycadales 104.
Cycadeae 104.
Cycadocephalus 104.
Cycadofilices 101.
Cycadoidea 104.
Cycadopteris 89.
Cycadospadix 104.
Cycadospermum 104.
Cycadoxyleae 102.
Cycadoxylon 102.
Cycas 104.
Cyclamen 296.
Cyclanthaceae 132.
Cyclantheae 133.
Cyclanthera 340.
Cyclanthus 133.
Cyclocarpineae 49, 70.
Cyclolobeae 179.
Cyclophorus 93.
Cyclopteris 89.
Cydonia 211.
Cylicomorpha 270.
Cylindrocapsa 22.
Cylindrocapsaceae 22.
Cylindrocystis 16.
Cylindrospermum 7.
Cymbella 16.
Cymbidieae 156.
Cymbidium 156.
Cymodocea 120.
Cymodoceeae 120.
Cynanchoideae 308.
Cynanchum 308.
Cynara 346.
Cynareae 346.
Cynocrambaceae 182.
Cynocrambe 182.
Cynodon 126.
Cynodontium 81.
Cynoglossum 312.
Cynometreae 216.
Cynomoriaceae 285.
Cynomoriineae 285.
Cynomorium 285.
Cynosurus 125.
Cyperaceae 127.
Cyperinae 127.
Cyperus 127.
Cypheliaceae 69.
Cyphelium 69.
Cyphella 61.
Cyphia 341.
Cypresse 112.
Cypripedileae 153.
Cypripedilum 153.
Cyrilla 244.
Cyrillaceae 244.
Cyrtandra 328.
Cyrtandroideae 327.
Cyrtanthus 146.
Cyrtopodaceae 85.
Cyrtopodieae 155.
Cyrtopodium 155.
Cystoclonium 34.
Cystopteris 92.
Cystopus 38.
Cystoseira 28.
Cytineae 177.
Cytinus 177.
Cytisus 220.
Cyttariaceae 50.
Czekanowskia 106.

D.

Daboecia 293.
Dacrydium 106.
Dacryomyces 60.
Dacryomycetaceae 60.
Dacryomycetineae 60.
Dactylanthoideae 175.
Dactylanthus 175.
Dactylis 125.
Dadoxylon 103.
Daedalea 62.
Daemonorops 130.
Dagussa 126.
Dahlia 345.
Dahlie 345.
Dalbergia 221.
Dalbergieae 221.
Dalechampia 238.
Dammar 264.
Dampiera 341.
Danaë 145.
Danaea 96.
Danaeeae 96.
Danaeites 96.
Danthonia 125.
Daphne 276.
Darlingtonia 202.
Dasya 35.
Dasycladaceae 22.
Dasylepis 268.
Dasylirion 144.
Dasypogon 143.
Dasypogoneae 143.
Dasyscypha 49.
Datisca 272.
Datiscaceae 272.
Datiscineae 272.
Dattel 129.
Dattel, Chinesische 251.
Dattelpalme 129.
Dattelpflaume 299.
Datura 322.
Dauceae 290.
Daucus 290.
Davallia 92.
Davallieae 92.
Davidia 280.
Dawsonia 85.
Dawsoniaceae 85, 88.
Dawsoniaceales 88.
Delebpalme 130.
Delesseria 34.
Delesseriaceae 34.
Delphinium 188.
Dematiaceae 67.
Dendrobieae 156.
Dendrobium 156.
Dendrocalamus 127.
Dendroceros 76.
Dendrochilum 154.
Dendrophthora 174.
Dendroseris 347.
Dentaria 199.
Derbesia 23.
Derbesiaceae 23.
Dermatocarpaceae 69.
Derminus 63.
Deschampsia 125.
Desfontainea 303.
Desmarestia 26.
Desmarestieae 26.
Desmatodon 82.
Desmidiaceae 16.
Demidium 17.
Desmodium 221.
Desmotrichum 26.
Deutzia 206.
Dialypetalum 341.
Diandrae 153.
Dianella 143.
Dianellinae 143.
Diantheae 185.
Dianthus 185.
Diapensia 295.
Diapensiaceae 294.
Diaporthe 52.
Diatoma 14.
Diatomeen 13.
Diatrypaceae 53.
Diatrype 53.
Diatrypella 53.
Dicentra 197.
Dichaenaceae 46.
Dichapetalaceae 235.
Dichapetalineae 235.
Dichapetalum 236.

Dichelyma 85.
Dichodontium 81.
Dichondra 309.
Dichorisandra 140.
Dicksonia 90.
Dicksonieae 90.
Dicotyledoneae 156.
Dicranaceae 81, 88.
Dicranaceales 88.
Dicranella 81.
Dicranodontium 81.
Dicranostileae 309.
Dicranum 81.
Dictamnus 228.
Dictyocha 13.
Dictyochaceae 13.
Dictyoloma 229.
Dictyolomeae 229.
Dictyonema 74.
Dictyophora 64.
Dictyopteris 29.
Dictyosiphon 26.
Dictyosiphoneae 26.
Dictyosphaeria 22.
Dictyosporeae 67.
Dictyosteliaceae 8.
Dictyostelium 8.
Dictyota 29.
Dictyotaceae 29.
Dictyotales 28.
Didymiaceae 8, 9.
Didymium 9.
Didymocarpus 327.
Didymodon 82.
Didymosphaeria 56.
Didymosporeae 67.
Dieffenbachia 135.
Diervilla 337.
Digitalis 324.
Dikabrot 231.
Dill 289.
Dillenia 258.
Dilleniaceae 258.
Dimorphandreae 216.
Dimorphotheca 346.
Dinkel 126.
Dinobryon 11.
Dinoflagellatae 12.
Dionaea 203.
Dioon 105.
Dioscorea 148.
Dioscoreaceae 147.
Dioscoreeae 148.
Diosmeae 228.
Diospyrineae 298.
Diospyros 299.
Diphylleia 190.
Diphysciaceae 88.
Diphyscium 84.
Diplanthereae 138.
Diplazium 92.
Diplochamydeische Blüte 116.
Diplodia 66.
Diplolepideae 88.
Diplophyllum 78.
Diploschistaceae 70.
Diploschistes 70.
Diplosiga 11.
Diplotaxis 199, 200.
Diplozygieae 290.
Dipsacaceae 338.
Dipsacus 338.
Diptam 228.
Dipterocarpaceae 263.
Dipterocarpus 263.
Dipteronia 247.
Dipterygioideae 197.
Dipterygium 197.
Dipteryx 222.
Dirachma 224.
Dirachmeae 224.
Dirina 49, 70.
Dirinaceae 70.
Disa 154.
Disceliaceae 83, 88.
Discelium 83.
Dischidia 308.
Discoideae 14.
Distel 346
Distephanus 13.
Distichium 81.
Distigma 11.
Distomataceae 10.
Distomatales 10.
Ditrichaceae 88.
Ditrichum 81.
Diuridinae 154.
Dividivi 218.
Dobinea 244.
Dobineeae 244.
Dodecatheon 296.
Dodonaea 248.
Dodonaeeae 248.
Dolerophyllum 102.
Dolichos 223.
Dombeya 256.
Dombeyeae 256.
Donatia 342.
Doratoxyleae 249.
Dorema 290.
Doronicum 346.
Dorstenia 166.
Dorstenieae 166.
Dorycnium 220.
Dothidea 51.
Dothideaceae 51.
Dothideaceales 51.
Dotterblume 188.
Douglasia 296.
Douglastanne 104.
Draba 200, 201.
Dracaena 144.
Dracaeneae 144.
Dracaenoideae 144.
Drachenbaum 144.
Drachenblut 100, 144.
Dracocephalum 316.
Dracontium 134.
Dracophyllum 294.
Dracunculus 136.
Draparnaldia 21.
Drapetes 276.
Drapetoideae 276.
Drepanocladus 87.
Drepanophyllaceae 83.
Drepanophyllum 83.
Drimys 192.
Drosera 203.
Droseraceae 202.
Drosophyllum 202.
Dryandra 170.
Dryas 212.
Drymoglossum 93.
Drynaria 93.
Dryobalanops 263.
Dryopteris 92.
Drypis 185.
Duboisia 322.
Duboisin 322.
Duchn 124.
Dudresnaya 36.
Dulacia 172.
Dumontia 36.
Dumontiaceae 36.
Dumortiera 76.
Dumpalme 130.
Duplicatae 154, 156.
Duranta 314.
Durian 256.
Durio 256.
Durioneae 256.
Durrha 124.
Dyckia 140.
Dysolacoideae 172.
Dyssapindaceae 248.

E.

Ebenaceae 299.
Ebenales 297.
Ebenholz 221, 299, 325.
Eberesche 211.
Ebria 13.
Ebriaceae 13.
Ecballium 339.
Eccremocarpus 325.
Echeveria 204.
Echinocacteae 274.
Echinocactus 274.
Echinodiaceae 85.
Echinodorus 120.
Echinophora 287.
Echinophoreae 287.
Echinops 346.
Echinospermum 312.
Echinothamnus 270.
Echites 306.
Echitoideae 306.
Echium 313.
Eclipta 345.
Ectocarpaceae 26.
Ectocarpeae 26.
Ectocarpus 26.
Ectolechiaceae 70.
Ectosporeae 8, 9.
Ectrogella 40.
Edelfäule 49.
Eddoas Kalo 135.
Edelkastanie 164.
Edeltanne 109.
Edelweiß 344.
Edgeworthia 276.
Efeu 285.
Ehretia 312.
Ehretioideae 312.
Eibe 108.
Eibisch 254.
Eiche 164.
Eicheln 164.
Eichenmistel 173.
Eichenholz, afrikanisches 236.
Eichhornia 141.
Eierfrucht 321.
Einbeere 145.
Einkorn 126.
Eisenholz 157, 209, 261, 298, 314, 335.
Eisenhut 188.
Eiskräuter 183.
Elachista 26.
Elachisteae 26.
Elaeagnaceae 276.
Elaeagnus 276.
Elaeidinae 131.
Elaeis 131.
Elaeocarpaceae 252.
Elaeocarpeae 252.
Elaeocarpineae 252.
Elaeocarpus 252.
Elaphoglossum 93.
Elaphomyces 43.
Elaphomycetaceae 43.
Elasmodontei 88.
Elatinaceae 264.
Elatine 264.
Elatinoides 323.
Elatostema 168.
Elefantenläuse, ostindische 244.
— westindische 243.
Elemi 231, 232.
Elettaria 151.
Eleusine 126.

Elfenbein, vegetabilisches 130, 132.
Elisma 121.
Elodea 122.
Elsbeere 211.
Elsholtzia 319.
Elvasia 259.
Elvasieae 259.
Elymus 127.
Elyna 128.
Embelia 295.
Emblingia 197.
Emblingioideae 197.
Embothrieae 170.
Embothrium 170.
Embryophyta asiphonogama 74.
Embryophyta siphonogama 102.
Emericella 43.
Emmer 126.
Empetraceae 241.
Empetrineae 241.
Empetrum 241.
Empusa 38.
Enalus 122.
Enantioblastae 137.
Encalypta 82.
Encalyptaceae 88.
Encalypteae 82.
Encephalartos 105.
Encoelieae 26.
Encoelium 26.
Endivie 347.
Endodesmia 261.
Endodesmioideae 261.
Endogone 42.
Endomyces 54.
Endomycetaceae 54.
Endophyllaceae 57.
Endophyllum 57.
Endoprothalliaten 102.
Endosporeae 8, 9.
Engelhardtia 161.
Entada 216.
Entengrütze 137.
Enteromorpha 20.
Entoderma 21.
Entodon 86.
Entodontaceae 86.
Entomophthora 38.
Entomophthoraceae 38.
Entomophthorineae 38.
Epacridaceae 294.
Epacris 294.
Ephebaceae 72.
Ephebe 72.
Ephedra 112.
Ephedroideae 117.
Ephemereae 83.
Ephemeropsis 86.
Ephemerum 83.
Epichloë 50.
Epicranaceales 88.
Epidendrum 155.
Epigaea 293.
Epigloeaceae 69.
Epigoniantheae 78.
Epilobium 284.
Epimedieae 190.
Epimedium 190.
Epipactis 154.
Epiphyllum 274.
Epipogon 154.
Epipremnum 134.
Epirrhizanthes 235.
Epithemia 16.
Equisetaceae 97.
Equisetales 97.
Equisetum 97.
Eragrostis 125.
Eranthemum 331.
Eranthis 188.
Erbse 222.
Erdbeere 212.
Erdbeerspinat 180.
Erdkastanie 288.
Erdmandel 127.
Erdnuß 221.
Erdpistazie 221.
Eremascus 54.
Eremolepideae 174.
Eremolepis 174.
Eremophila 332.
Eremosphaera 19.
Eremostachys 317.
Eremurus 142.
Eria 156.
Erica 294.
Ericaceae 292.
Ericales 291.
Ericoideae 294.
Erigeron 343.
Erinus 324.
Eriobotrya 211.
Eriocaulaceae 138.
Eriocauloideae 138.
Eriocaulon 138.
Eriocephalus 345.
Eriogoneae 178.
Eriogonum 178.
Eriolaeneae 256.
Eriophorum 127.
Eriosperminae 143.
Eriospermum 143.
Eriostemon 228.
Eritrichium 312.
Erle 162.
Erlenhernie 162.
Erodium 224.
Erpodiaceae 85.
Eruca 199, 200.
Erycibe 309.
Eryngium 286.
Erysibaceae 44.
Erysibe 44.
Erysimum 200.
Erythraea 304.
Erythrina 222.
Erythrochiton 228.
Erythronium 144.
Erythrophloeum 216.
Erythrospermeae 268.
Erythrospermum 268.
Erythroxylaceae 226.
Erythroxylum 226.
Escallonia 206.
Escallonioideae 206.
Esche 300.
Eschscholtzia 195.
Eschscholtzieae 195.
Esenbeckia 228.
Esparsette 221.
Esparto 125.
Espeletia 344.
Eßfeige 167.
Essigbaum 243.
Estragon 346.
Euartocarpeae 166.
Euascales 42.
Euastrum 17.
Eubacteria 2.
Eubaselleae 184.
Eubasidii 56.
Euburmannieae 152.
Eucaesalpinieae 218.
Eucalamites 98.
Eucalyptus 282.
Eucharidinae 146.
Eucharis 146.
Eucheuma 34.
Euchlaena 124.
Eucladium 82.
Eucomis 144.
Eucommia 209.
Eucommiaceae 209.
Eucryphiaceae 258.
Eudorina 18.
Euequisetales 97.
Eufilicineae 89.
Eugenia 282.
Euglena 11.
Euglenaceae 11.
Euglenales 11.
Euglenopsis 11.
Eulejeunea 79.
Eulineae 226.
Eumimoseae 216.
Eumycetes 37.
Eunotia 14.
Eupatorium 343.
Euphorbia 240.
Euphorbiaceae 236.
Euphorbieae 240.
Euphorbium 240.
Euphrasia 324.
Eupomatia 193.
Eupomatiaceae 193.
Euptelea 187.
Eurhynchium 87.
Eurya 260.
Euryale 186.
Eusapindaceae 248.
Eustephia 146.
Eustephiinae 146.
Euterpe 131.
Euthemideae 259.
Euthemis 259.
Eutuberaceae 45.
Evax 344.
Evernia 73.
Evodia 228.
Evolvulus 309.
Evonymus 245.
Exacum 303.
Excipulaceae 66.
Excoecaria 240.
Exidia 60.
Exoascaceae 54.
Exoascus 54.
Exobasidiaceae 60.
Exobasidiineae 60.
Exobasidium 60.
Exocarpus 170.
Exogonium 310.
Exostemma 334.
Extract Rusot 190.
Exuviaella 12.

F.

Fabae Pichurim 194.
Fabiana 322.
Fabronia 86.
Fabroniaceae 86.
Fadyenia 92.
Fagaceae 162.
Fagales 161.
Fagara 228.
Fageae 164.
Fagonia 226.
Fagopyrum 178.
Fagraea 303.
Fagus 164.
Falcaria 288.
Falkia 309.
Faltenmorchel 50.
Färberröte 336.
Farbhölzer 218.
Farinosae 137.
Fatoua 165.
Fatoueae 165.
Fatsia 285.
Faulbaum 213, 251.
Fedia 337.

Fegatella 76.
Feige 167.
Feigenkaktus 274.
Feldthymian 318
Feminell 346.
Fenchel 289.
Fenchelholz 194.
Fernambukholz 218.
Feronia 230.
Ferula 289.
Festuca 125.
Festuceae 125.
Feuerschwamm 62.
Fevillea 339.
Fibraurea 191.
Fibraureeae 191.
Ficeae 166.
Fichte 109.
Fichtenspargel 292.
Ficoideae 183.
Ficus 166.
Fieberbaum 282.
Fieberrinde 233.
Filago 344.
Filicales 89.
Filicales leptosporangiatae 89.
Filipendula 212.
Filipenduleae 212.
Fimbristylis 127.
Fingerhut 324.
Fioringras 125.
Firnis 243.
Fisetholz 243.
Fissidens 82.
Fissidentaceae 82, 88.
Fistulina 62.
Fistulineae 62.
Fitzroya 111.
Flachs 226.
Flachs, neuseeländischer 143.
Flacourtia 268.
Flacourtiaceae 268.
Flacourtieae 268.
Flacourtiineae 266.
Flagellaria 137.
Flagellariaceae 137.
Flagellariineae 137.
Flagellatae 9, 17.
Flaschenbaum 257.
Flaschenkork 164.
Flaschenkürbis 339.
Flechten 67.
Flechtenpilze 67.
Flieder 301, 336.
Fliegenpilz 64.
Flindersia 229.
Flindersioideae 229.
Flohsamen 333.
Flores Arnicae 346.
— Aurantii 239.
Flores Chamomillae romanae 345.
— Chamomillae (vulgaris) 345.
— Cinae 346.
— Koso 212.
— Lavandulae 316.
— Malvae 254.
— Primulae 296.
— Rhoeados 196.
— Rosae 213.
— Tiliae 253.
— Malvae arboreae 254.
— Sambuci 336.
— Verbasci 323.
Florideae 30.
Fluviales 118.
Foeniculum 289.
Foetidia 278.
Foetidioideae 278.
Fokienia 112.
Folia Althaeae 254.
— Aurantii 230.
— Belladonnae 321.
— Boldo 194.
— Coca 226.
— Digitalis 324.
— Farfarae 346.
— Hamamelidis 209.
— Hyoscyami 321.
— Jaborandi 228.
— Juglandis 161.
— Lauri 195.
— Malvae 254.
— Matico 158.
— Melissae 318.
— Menthae crispae 319.
— Menthae piperitae 319.
— Nicotianae 322.
— Rosmarini 316.
— Salviae 317.
— Sennae 218.
— Stramonii 322.
— Theae 260.
— Trifolii fibrini 304.
— Uvae ursi 293.
Folliculi Sennae 218.
Folliculites 121.
Fomes 62.
Fontanesia 300.
Fontinalaceae 85.
Fontinalis 85.
Forskaolea 168.
Forskaoleeae 168.
Forsythia 300.
Fossombronia 77.
Fossombronioideae 77.
Fothergilla 209.
Fouquiera 264.
Fouquieraceae 264.
Fouquierineae 264.
Fourcroya 147.
Fragaria 212.
Fragilaria 14.
Fragilarioideae 14.
Francoa 206.
Francooideae 206.
Frankenia 264.
Frankeniaceae 264.
Frankia 162.
Franklandia 169.
Franklandieae 169.
Fraxinus 300.
Fremontieae 256.
Freycinetia 118.
Fritillaria 144.
Froschlöffel 120.
Fructus Anacardii occidental. 243.
— — oriental. 244.
— Anisi 288.
— Anisi stellati 192.
— Aurantii immaturi 230.
— Capsici 321.
— Cardamomi 151.
— Carvi 288.
— Cassiae fistulae 218.
— Cocculi 190.
— Colocynthidis 339.
— Coriandri 287.
— Cumini 288.
— Foeniculi 289.
— Juniperi 112.
— Lauri 195.
— Myrtilli 294.
— Papaveris immaturi 196.
— Phellandrii 289.
— Rhamni catharticae 251.
— Sennae 218.
— Vanillae 154.
Frullania 79.
Frullanieae 79.
Fucaceae 28.
Fuchsia 284.
Fucus 28.
Fuligo 9.
Fumaria 197.
Fumarioideae 197.
Funaria 83.
Funariaceae 83, 88.
Funarieae 83.
Fungi 37.
Fungi imperfecti 65.
Fungus chirurgorum 62.
Funicularia 76.
Funtumia 306.
Furcellaria 36.
Fusarium 67.
Fusicladium 67.
Fustik 166.
Futterrübe 179.

G.

Gagea 144.
Gahnieae 128.
Gaillardia 345.
Gaisblatt 337.
Galaceae 294.
Galanthinae 146.
Galanthus 146.
Galax 294.
Galaxaura 33.
Galbanum 290.
Galeandra 155.
Galega 220.
Galegeae 220.
Galeola 154.
Galeopsis 317.
Galieae 335.
Galinsoga 345.
Galipea 228.
Galium 335.
Gallae 164.
Galläpfel 164.
Gallen, chines. oder japanische 243.
Gallionella 3.
Gallus, indischer 215.
Gambir 334.
Gambohanf 255.
Gamopetalae 291.
Gänseblümchen 343.
Garcinia 262.
Garcinieae 262.
Gardenia 334.
Garrya 159.
Garryaceae 159.
Garryales 159.
Gartenaster 343.
Gartennelke 185.
Gartenreseda 201.
Gartenthymian 318.
Gasteria 143.
Gaultheria 293.
Gaylussacia 294.
Gazania 346.
Geanthemum 193.
Geaster 65.
Geissoloma 275.
Geissolomataceae 275.
Geitonoplesium 145.
Gelbbeeren 251.
Gelbholz 166, 243.
Gelbrost 59.
Gelbrübe 290.
Gelbschoten, chines. 334.

Gelbwurzel 150.
Gelidiaceae 33.
Gelidium 33.
Gelonieae 239.
Gelonium 239.
Gelsemium 302.
Genea 45.
Genista 220.
Genisteae 220.
Genlisea 330.
Gentiana 304.
Gentianaceae 303.
Gentianineae 301.
Gentianoideae 303.
Geocalyx 78.
Geoglossaceae 50.
Geoglossum 50.
Geonominae 131.
Georgia 85.
Georgiaceae 85, 88.
Georgine 345.
Geraniaceae 223.
Geraniales 223.
Geraniineae 223.
Geranium 223.
Geraniumöl 224.
Gerardia 324.
Gerbera 347.
Gerbrinde 157, 164, 169, 215, 242.
Gerste 127.
Gesneria 328.
Gesneriaceae 327.
Gesnerioideae 328.
Getreideroste 58.
Geum 212.
Gewürz, englisches 282.
Gewürznelken 282.
Gibberella 50.
Gichtmorchel 64.
Gigartina 34.
Gigartinaceae 33.
Gigartinales 33.
Gilia 311.
Gillenia 211.
Gilliesieae 144.
Ginkgo 106.
Ginkgoaceae 106.
Ginkgoales 105.
Ginseng 286.
Ginster 220.
Giraudia 26.
Gladioleae 149.
Gladiolus 149.
Glandulae Lupuli 167.
Glaucium 196.
Glaux 296.
Glechoma 316.
Glechon 318.
Gleditschia 218.
Gleichenia 94.
Gleicheniaceae 93.
Globaria 65.
Globba 150.
Globbeae 150.
Globularia 330.
Globulariaceae 330.
Gloeocapsa 7, 72.
Gloeosporium 66.
Gloeothece 7.
Gloiopeltis 35.
Gloiosiphonia 35.
Gloiosiphoniaceae 35.
Gloriosa 142.
Glossopteris 89.
Gloxinia 328.
Glumiflorae 123.
Glyceria 125.
Glycine 220, 222.
Glycyrrhiza 221.
Glyptostrobus 111.
Gnaphalium 344.
Gnetaceae 112.
Gnetales 112.
Gnetoideae 113.
Gnetum 113.
Gnidia 276.
Gnomonia 52.
Gnomoniaceae 52.
Golden Wattle 215.
Goldlack 200.
Goldlärche 110.
Goldregen 220.
Goldrute 343.
Gombo 255.
Gomontia 21.
Gomortega 193.
Gomortegaceae 193.
Gomphidius 63.
Gomphonema 16.
Gomphrena 181.
Gomphreneae 181.
Gonatopus 133.
Gongoreae 155.
Gonium 17.
Gonolobus 308.
Gonystilaceae 253.
Gonystilus 253.
Goodenia 341.
Goodeniaceae 341.
Goodyera 154.
Gossypium 255.
Gossypium depuratum 255.
Götterbaum 231.
Gottesurteilsbaum 216.
Gottesurteilsbohne 223.
Gouania 252.
Gouanieae 252.
Gracilaria 34.
Gramineae 123.
Grammatophora 14.
Granatapfel 277.
Graphidaceae 46, 49, 70.
Graphidineae 49, 69.
Graphis 46, 70.
Graptophylleae 332.
Grateloupia 36.
Grateloupiaceae 36.
Gratiola 323.
Graukappe 62.
Greenheartholz 194.
Greisenhaupt 274.
Grenadilla 269.
Grevillea 170.
Grevilleoideae 169.
Grewia 253.
Grewieae 253.
Greyia 249.
Grielum 213.
Griffithia 35.
Grimaldia 76.
Grimmia 83.
Grimmiaceae 82, 88.
Grimmieae 83.
Grubbia 171.
Grubbiaceae 171.
Grundnessel 122.
Grünling 64.
Grünreizker 64.
Guajacum 227.
Guajakholz 227.
Guarana 248.
Guarea 233.
Guayaven 281.
Guayule-Kautschuk 344.
Guepinia 60.
Guettarda 334.
Guineagras 124.
Guineapfeffer 193.
Guizotia 345.
Gummi 215.
— arabicum 215.
— Laccae 167.
Gummibaum 167.
Gummigutt 262.
Gummilack 238.
Gunnera 284.
Gunneroideae 284.
Gurania 339.
Gurgemei 150.
Gurjunbalsam 263.
Gurke 339.
Gutta 298.
Guttapercha 209, 298.
Gutti 262.
Guttiferae 261.
Guttulinaceae 8.
Gyalecta 71.
Gyalectaceae 71.
Gymnadenia 153.
Gymnadeniinae 153.
Gymnoascaceae 42.
Gymnoascus 42.
Gymnocarpeae 69
Gymnocarpus 184.
Gymnocladus 218.
Gymnocybe 84.
Gymnodiniaceae 12.
Gymnogramme 89, 92.
Gymnogrammineae 92.
Gymnomitrium 78.
Gymnosiphon 152.
Gymnospermae 103.
Gymnosporangieae 58.
Gymnosporangium 58.
Gymnosporia 245.
Gymnostomum 82.
Gynandrae 152.
Gynerium 125.
Gynopogon 306.
Gynotrocheae 279.
Gypsophila 185.
Gyrocarpus 195.
Gyromitra 50.
Gyrophora 68, 71.
Gyrophoraceae 71.
Gyrostemon 183.
Gyrostemoneae 183.

H.

Habenaria 154.
Habenariinae 154.
Haberlea 327.
Hablitzia 179.
Hacquetia 286.
Haemanthinae 146.
Haemanthus 146.
Haematococcus 17.
Haematomma 73.
Haematoxylon 218.
Haemodoraceae 145.
Haemodorum 146.
Hafer 125.
Haferschlehe 213.
Hagenia 212.
Hahnenkamm 181.
Hahnia 211.
Hainbuche 162.
Hakea 170.
Halenia 304.
Halesia 300.
Halfa 125.
Halimeda 23.
Halimodendron 220.
Halleria 323.
Hallimasch 64.
Halonia 100.
Halophila 123.
Halophiloideae 123.

Halorrhagaceae 284.
Halorrhagis 284.
Halorrhagoideae 284.
Haloxylon 181.
Halymenia 36.
Hamamelidaceae 208.
Hamamelideae 209.
Hamamelidoideae 209.
Hamamelis 209.
Hancornia 305.
Hanf 167.
Hanfwürger 327.
Hapalosiphon 7.
Haplanthereae 138.
Haplochlamydeische Blüte 116
Haplolepideae 88.
Haplomitrioideae 77.
Haplomitrium 77.
Haplozygieae 287.
Harmalin 227.
Harpagophytum 326.
Harpalejeunea 79.
Harpullia 249.
Harpullieae 249.
Haschisch 167.
Haselnuß 162.
Haselwurz 176.
Hausschwamm 62.
Haworthia 143.
Hebenstreitia 323.
Hechtia 140.
Hedeoma 318.
Hedera 285.
Hedraeanthus 341.
Hedwigia 85.
Hedwigiaceae 85.
Hedychieae 150.
Hedychium 150.
Hedyosmum 158.
Hedysareae 221.
Hedysarum 221.
Hefe 54.
Heidegrütze 178.
Heidekorn 178.
Heidekraut 294.
Heidelbeere 294.
Heidemyrte 159.
Heimia 277.
Heisteria 172.
Heisterieae 172.
Helenium 345.
Heleocharis 127.
Helia 304.
Heliamphora 202.
Heliantheae 344.
Helianthemum 266.
Helianthus 345.
Helichrysum 344.
Helicia 170.
Helicodiceros 136.
Heliconia 150.
Heliconieae 150.
Helicophyllaceae 86.
Helictereae 257.
Helicteres 257.
Helieae 304.
Heliophila 198.
Heliophilinae 198.
Heliotrop 312.
Heliotropioideae 312.
Heliotropium 312.
Helipterum 344.
Helleboreae 188.
Helleborus 188.
Helminthochorton 35.
Helminthocladiaceae 32.
Helminthosporium 67.
Helminthostachys 97.
Helobiae 118.
Helodea 122.
Helonias 142.
Helonieae 142.
Helosis 175.
Helotiaceae 49.
Helotium 49.
Helvella 50.
Helvellaceae 50.
Helvellineae 50.
Helwingia 291.
Hemerocallideae 143.
Hemerocallis 143.
Hemiaulus 14.
Hemibasidiales 55.
Hemibasidii 55.
Hemiboeeae 328.
Hemileia 58.
Hemimerideae 323.
Hemionitis 92.
Hemitelia 90.
Hemlocktanne 109.
Henna 277.
Henriquezia 333.
Hepaticae 75.
Heppia 72.
Heppiaceae 72.
Heracleum 290.
Herba Absinthii 346.
— Adonidis 188.
— Artemisiae 346.
— Belladonnae 321.
— Brachycladi Stuckerti 347.
— Cannabis indicae 167.
— Cardui benedicti 346.
— Centaurii 304.
— Chenopodii 180
— Cochleariae 199.
— Conii 287.
Herba Convallariae 145.
— Damianae 269.
— Galeopsidis 317
— Gratiolae 323.
— Herniariae 185.
— Lobeliae 341.
— Majoranae 318.
— Meliloti 220.
— Millefolii 345.
— Origani 318.
— Polygalae 235.
— Polygoni 178.
— Pulsatillae 188.
— Rosmarini 316.
— Serpylli 318.
— Thymi 318.
— Trifolii fibrini 304.
— Violae tricoloris 267.
Herbstmorchel 50.
Heritiera 257.
Hermannia 256.
Hermannieae 256.
Herminium 153.
Hernandia 195.
Hernandiaceae 195.
Herniaria 184.
Herpotrichia 51.
Herreria 142.
Herrerioideae 142.
Herzblume 197.
Hesperideae 200.
Hesperis 200.
Heteranthera 141.
Heterochlamydeische Blüte 116.
Heterocontae 17.
Heterolepideae 88.
Heteronema 11.
Heteropsideae 133.
Heteropsis 133.
Heuchera 205.
Hevea 239.
Hexalobeae 193.
Hexalobus 193.
Hexamitus 10.
Hexenbesen 54, 57.
Hibbertia 258.
Hibisceae 255.
Hibiscus 255.
Hickory 161.
Hieracium 347.
Hierochloë 125.
Hildebrandtia 309.
Hildenbrandia 36.
Himanthalia 28.
Himantoglossum 153.
Himbeere 212.
Hippeastrum 146.
Hippobromus 249.
Hippocastanaceae 247.
Hippocratea 245.
Hippocrateaceae 245.
Hippocrepis 221.
Hippomane 240.
Hippomaneae 240.
Hippophaës 276.
Hippuridaceae 285.
Hippuridineae 285.
Hippuris 285.
Hiraea 234.
Hirtella 214.
Holcus 125.
Holodisceae 211.
Holodiscus 211.
Holomastigaceae 10.
Holosteum 184.
Holunder 336.
Holzapfel 211.
Homalanthus 240.
Homalia 86.
Homalieae 269.
Homalium 269.
Homalomena 135.
Homalothecium 87.
Homogyne 346.
Homoiochlamydeische Blüte 116.
Honigklee 220.
Hookeria 86.
Hookeriaceae 86.
Hopfen 167.
Hordeeae 126.
Hordeum 127.
Horminum 317.
Hornklee 220.
Hortensie 206.
Hosta 143.
Hostienpilz 2.
Hottentottenbrot 148.
Hottentottenfeige 183.
Hottonia 296.
Houttuynia 157.
Hovenia 251.
Hoya 308.
Hua 300.
Huflattich 346.
Hugonia 226.
Hugonieae 226.
Hülsen 244.
Humea 344.
Humiria 226.
Humiriaceae 226.
Humulus 167.
Hundsdolde 289.
Hundskamille 345.
Hundskolben 285.
Hura 240.
Hutschinsia 200, 201.
Huttonia 98.
Hyacinthus 144.
Hyaloria 60.
Hyaloriaceae 60.

Hyalotheca 17.
Hydatella 138.
Hydnaceae 61.
Hydnocarpus 268.
Hydnophytum 335.
Hydnora 177.
Hydnoraceae 177.
Hydnum 61.
Hydrangea 206.
Hydrangeeae 206.
Hydrangeoideae 206.
Hydrastidoideae 188.
Hydrastis 188.
Hydrilla 122.
Hydrilleae 122.
Hydrocharis 121.
Hydrocharitaceae 121.
Hydrochariteae 121.
Hydrocleis 121.
Hydrocotyle 286.
Hydrocotyloideae 286.
Hydrodictyaceae 19.
Hydrodictyon 19.
Hydrolea 311.
Hydromystria 121.
Hydrophyllaceae 311.
Hydrophyllum 311.
Hydropteridineae 94.
Hydrosme 134.
Hydrostachyaceae 203.
Hydrostachys 203.
Hydrurus 11.
Hygrophileae 331.
Hygrophoreae 63.
Hygrophorus 63.
Hylocomieae 87.
Hylocomium 87.
Hymenaea 217.
Hymenocallis 146.
Hymenogaster 64.
Hymenogastraceae 64.
Hymenogastrineae 64.
Hymenolichenes 61, 74.
Hymenomonadaceae 11.
Hymenomycetineae 60.
Hymenophyllaceae 89, 90.
Hymenophyllum 90.
Hymenostomum 62.
Hymenostylium 62.
Hyobanche 324.
Hyophorbe 131.
Hyoscyamin 321, 322.
Hyoscyamus 321.
Hyoseridinae 347.
Hypecooideae 195.
Hypecoum 195.
Hyperbaena 191.
Hyperbaeneae 191.
Hypericeae 261.
Hypericoideae 261.
Hypericum 261.
Hyphaene 130.
Hypholoma 63.
Hyphomycetes 66.
Hypnaceae 87.
Hypnodendraceae 87.
Hypnum 87.
Hypochaeris 347.
Hypochnaceae 61.
Hypochnus 61.
Hypochytriaceae 41.
Hypocrea 50.
Hypocreaceae 50.
Hypocreaceales 50.
Hypoderma 46.
Hypodermataceae 46.
Hypolytreae 127.
Hypomyces 50.
Hypopterygiaceae 86.
Hypopterygium 86.
Hyporrhodius 63.
Hypoxideae 147.
Hypoxidoideae 147.
Hypoxis 147.
Hypoxylon 53.
Hyptis 319.
Hyssopus 318.
Hysterangium 64.
Hysteriaceae 46.
Hysteriineae 46, 69.
Hysterium 46.

I. J.

Jacaranda 325.
Jack-Baum 166.
Jacquinia 295.
Jalapa, falsche 182.
Jalapenwurzel 310.
Jambosa 282.
Jambusen 282.
Jasione 341.
Jasmin, falscher 206.
Jasminoideae 301.
Jasminöl 301.
Jasminum 301.
Jatropha 239.
Jatropheae 239.
Iatrorrhiza 191.
Iberis 199, 201.
Icacinaceae 246.
Icacinineae 246.
Icacopflaume 214.
Icmadophila 73.
Jeffersonia 190.
Igname 148.
Ilang-Ilang 193.
Ilex 244.
Illecebrum 185.
Illicieae 192.
Illicium 192.
Illipe 298.
Illosporium 67.
Imbricatae 331.
Immergrün 306.
Immortelle 344.
Impatiens 249.
Imperata 124.
Imperatoria 290.
Incarvillea 325.
Indian-hemp 306.
Indigo 178, 199, 220, 308.
Indigofera 220.
Inga 215.
Ingwer 151.
Ingwerbierhefe 54.
Ingwerpflaume 214.
Inocybe 63.
Insektenpulver 346.
Inula 344.
Inuleae 344.
Inulin 342.
Johannisbeere 206.
Johannisbrotbaum 218.
Johimberinde 334.
Johnsonieae 143.
Ionidium 267.
Iovellana 323.
Ipecacuanha 335.
—, falsche 335.
Ipomoea 310.
Iresine 181.
Iriartea 131.
Iriartinae 131.
Iridaceae 148.
Iridineae 148.
Iridoideae 148.
Iris 148.
Irpex 62.
Irvingia 231.
Isaria 67.
Isatideae 201.
Isatis 199, 201.
Isoëtaceae 101.
Isoëtales 101.
Isoëtes 101.
Isoglosseae 332.
Isopyrum 188.
Isothecium 86.
Itea 206.
Jubaea 132.
Jubuloideae 79.
Juckbohne 223.
Judasbaum 218.
Judasohr 59.
Judasschoten 243.
Juglandaceae 160.
Juglandales 160.
Juglans 161.
Jujuben 251.
Juliania 161.
Julianiaceae 161.
Julianiales 161.
Juncaceae 141.
Juncaginaceae 120.
Juncineae 141.
Juncus 141.
Jungermanniaceae acrogynae 77.
Jungermanniaceae anacrogynae 77.
Jungermanniales 77.
Juniperinae 112.
Juniperus 103, 112.
Jurinea 346.
Jussieua 284.
Justicia 332.
Jutefaser 253.
Ivabitter 345.
Ixia 148.
Ixieae 148.
Ixioideae 148.
Ixioliriinae 146.
Ixiolirion 146.
Ixora 335.

K.

Kadsura 192.
Kaempferia 150.
Kaffeebaum 335.
Kaffeesurrogat 220, 347.
Kahmpilz 53.
Kaiserkrone 144.
Kaiserschwamm 64.
Kajeputöl 282.
Kakao 256.
Kakaobaum 256.
Kakaobutter 256.
Kakipflaume 299.
Kalanutholz 257.
Kalebassenbaum 326.
Kalmia 293.
Kalmus 133.
Kamaladrüsen 238.
Kamellie 260.
Kamille 345.
Kammgras 125.
Kampferbaum 194, 263.
Kanadabalsam 109.
Kanadisches Pech 109.
Kanariengras 125.
Kannenpflanzen 202.
Kapok 256.
Kappern 197.
Kapuzinerkresse 226.
Kardy 346.
Karotte 290.
Karschia 49.

Kartoffel 321.
—, süße 310.
Kat-Tee 245.
Kaulfussia 96.
Kaulfussieae 96.
Kautschuk 166, 167, 174, 239, 240, 305, 306, 344.
Kava 158.
Kefyr 53.
Kellerhals 276.
Kentia 131.
Kerbel 287.
Kerguelenkohl 198.
Kerria 212.
Kerrieae 212.
Kerzenbaum 326.
Keteleeria 110.
Keulenschwämme 61.
Khat-Tee 245.
Khaya 233.
Kichererbse 222.
Kickxia 306.
Kiefer 110.
Kiefernkrebs 57.
Kiefernschütte 46.
Kielmeyera 261.
Kielmeyeroideae 261.
Kienpest 57.
Kienzopf 57.
Kigelia 326.
Kingia 143.
Kino 222, 223.
— australe 282.
Kirsche 213.
Kirschlorbeer 213.
Kirschpflaume 213.
Kissenia 272.
Kitaibelia 254.
Kitrolfaser 131.
Klee 220.
Kleeteufel 327.
Kleinia 346.
Klette 346.
Klettenwurzel 346.
Klopstockia 131.
Klugia 328.
Klukia 94.
Knautia 338.
Kniphofia 143.
Kniphofiinae 143.
Knoblauch 144.
Knollenbegonien 272.
Knollenblätterschwamm 64.
Knoppern 164.
Knorria 100.
Knöterich 178.
Koeberlinia 197.
Koeleria 125.
Koelreuteria 248.
Koelreuterieae 248.
Koenigia 178.
Kohl 199.
Kohlerieae 328.
Kohlhernie 8.
Kohlpalme 131.
Kohlrabi 199.
Kohlrübe 199.
Kokkelskörner 190.
Kokosnuß 132.
Kola 257.
Kolanußbaum 257.
Kolbenhirse 124.
Koloquinthe 339.
Kommabazillus 3.
Königin der Nacht 274.
Kopal 216, 217.
Kopfkohl 199.
Kopfsalat 347.
Kopra 132.
Korakan 126.
Korallenkirsche 321.
Koriander 287.
Kork 164.
Korkholz 160, 221, 255, 306.
Kornblume 347.
Kornrade 185.
Krähenaugen 303.
Krähenbeere 242.
Krameria 218.
Kramerieae 218.
Krapp 336.
Kräuselkrankheit 54.
Krebs 50.
Kresse 199.
Kreuzdorn 251.
Kreuzkümmel 288.
Kriechenpflaume 213.
Kronenrost 59.
Krotonöl 238.
Krummholz 111.
Kubeben 158.
Küchenschelle 188.
Kugelbakterien 4.
Kuhbaum 166.
Kuhpilz 62.
Kümmel 288.
Kürbis 340.
Kyllingia 127.

L.

Labiatae 315.
Lablab 223.
Laboulbenia 55.
Laboulbeniaceae 55.
Laboulbeniales 54.
Laburnocytisus 220.
Laburnum 220.
Lachnea 48.
Lachnum 49.
Lacistema 158.
Lacistemaceae 158.
Lack, japanischer 243.
Lackmus 73.
Lactaria 63.
Lactarieae 63.
Lactoridaceae 192.
Lactoris 192.
Lactuca 347.
Lactucarium 347.
Ladanum 266.
Ladenbergia 334.
Laelia 155.
Laelieae 155.
Laetia 268.
Lagarosiphon 122.
Lagenandra 136.
Lagenaria 339.
Lagenidiaceae 41.
Lagenidium 41.
Lagenostoma 102.
Lagerstroemia 277.
Lagetta 276.
Lagoecia 286.
Lagoecieae 286.
Laguncularia 280.
Lagurus 125.
Laichkraut 120.
Lambertsnuß 162.
Laminaria 27.
Laminariaceae 27.
Lamium 317.
Lamprocystis 5.
Landkartenflechte 71.
Landolphia 305.
Langsdorffia 175.
Lantana 314.
Lapageria 145.
Lapeyrousia 149.
Laportea 168.
Lappa 346.
Lapsana 347.
Lärche 110.
Lärchenkrebs 49.
Lärchenschwamm 62.
Lardizabalaceae 188.
Larix 110.
Laserpitieae 290.
Laserpitium 290.
Lasia 134.
Lasieae 134.
Lasioideae 134.
Lasiopetaleae 256.
Lasiosphaeria 51.
Latania 130.
Lathraea 324.
Lathyrus 222.
Latiseptae 200.
Lattich 347.
Laubmoose 79.
Lauraceae 194.
Laureae 195.
Laurembergia 284.
Laurencia 35.
Lauroideae 195.
Laurus 195.
Lavandula 316.
Lavanduloideae 316.
Lavatera 254.
Lavendel 316.
Lavendelöl 316.
Lawsonia 277.
Lebensbaum 111.
Leberblümchen 188.
Lebermoose 75.
Leberwurstbaum 326.
Lebetanthus 294.
Lecanactidaceae 70.
Lecanopteris 93.
Lecanora 68, 73.
Lecanoraceae 73.
Lecidea 49, 71.
Lecideaceae 71.
Lecythidaceae 278.
Lecythidoideae 278.
Lecythis 278.
Ledeae 293.
Ledum 293.
Leea 252.
Leeoideae 252.
Leersia 125.
Leguminosae 215.
Lejeuneeae 79.
Lein 226.
Lejolisia 35.
Leiphaimeae 304.
Leiphaimos 304.
Leitneria 160.
Leitneriaceae 160.
Leitneriales 160.
Lemanea 32.
Lemaneaceae 32.
Lembophyllaceae 86.
Lemna 137.
Lemnaceae 136.
Lemnoideae 137.
Lennoa 292.
Lennoaceae 292.
Lens 222.
Lentibulariaceae 329.
Lentinus 63.
Lenzites 62.
Leocarpus 9.
Leontice 190.
Leontodon 347.
Leontopodium 344.
Leonurus 317.
Leotia 50.
Lepidiinae 199.
Lepidium 199, 201.
Lepidocarpus 100.
Lepidocaryoideae 130.
Lepidodendraceae 100.

Lepidodendron 100.
Lepidophloios 100.
Lepidophytineae 100.
Lepidostrobus 100.
Lepidozia 78.
Lepiota 64.
Lepolichen 69.
Leptadenia 308.
Leptobryum 84.
Leptodontium 82.
Leptogium 72.
Leptomitaceae 42.
Leptomitus 42.
Leptopteris 94.
Leptosphaeria 51.
Leptospermoideae 282.
Leptospermum 282.
Leptostomataceae 84.
Leptostromataceae 66.
Leptothecoideae 77.
Lepyrodontaceae 85.
Leskea 86.
Leskeaceae 86.
Lespedeza 221.
Lesquerella 200.
Lessonia 27.
Letharia 73.
Leucadendron 169.
Leucas 317.
Leuchtmoos 83.
Leucobryaceae 81, 88.
Leucobryum 81.
Leucocystis 4.
Leucodon 85.
Leucodontaceae 85.
Leucojum 146.
Leucoloma 81.
Leucomiaceae 87.
Leuconostoc 4.
Leucophanaceae 88.
Leucophanes 81.
Leucothoë 293.
Levisticum 289.
Levkoje 200.
Lewisia 183.
Leycesteria 337.
Liagora 32.
Libertia 148.
Libocedrus 111.
Licania 214.
Liceaceae 9.
Lichenes 67.
Lichen islandicus 73.
Lichina 6, 7, 72.
Lichinaceae 72.
Licmophora 14.
Lieber'sche Kräuter 317.
Liebesapfel 321.
Liebstöckel 289.
Lieschkolben 118.
Lignum Aloës 275.
— Campechianum 218.
— colubrinum 303.
— Fernambuci 218.
— Guajaci 227.
— Haematoxyli 218.
— Quassiae surinamense 231.
— — jamaicense 231.
— sanctum 227.
— Santali album 170.
— — rubrum 221.
— Sassafras 194.
Ligularia 346.
Liguliflorae 347.
Ligusticum 289.
Ligustrum 301.
Lilaea 120.
Lilaeeae 120.
Liliaceae 141.
Liliiflorae 141.
Liliineae 141.
Lilioideae 144.
Lilium 144.
Limacium 63.
Limnanthaceae 242.
Limnanthemum 304.
Limnanthes 242.
Limnanthineae 242.
Limnocharis 121.
Limodorum 154.
Limone 230.
Limonia 230.
Limosella 323.
Linaceae 226.
Linaria 323.
Lindackeria 268.
Linde 253.
Lindenblüten 253.
Lindera 195.
Lindernia 323.
Lindsaya 92.
Linnaea 336.
Linopteris 89, 102.
Linse 222.
Linum 226.
Liparideae 154.
Liparis 154.
Lippia 314.
Liquidambar 209.
Liriodendron 191.
Liriope 145.
Liriosma 172.
Lisianthus 304.
Lissochilus 155.
Listera 154.
Litchi 248.
Lithoderma 26.
Lithophyllum 36.
Lithospermum 312.
Lithothamnium 36.
Litorella 333.
Litsea 194.
Litseeae 194.
Livistona 130.
Lloydia 144.
Loasa 272.
Loasaceae 271.
Loasineae 270.
Lobaria 72.
Lobelia 341.
Lobelie 341.
Lobelioideae 341.
Löcherschwämme 62.
Lochnera 306.
Lodoicea 130.
Loeselia 311.
Logania 302.
Loganiaceae 301.
Loganioideae 302.
Lohblüte 9.
Lohschwamm 62.
Loiseleuria 293.
Lokustbaum 217.
Lolium 126.
Lomandra 143.
Lomandreae 143.
Lomentaceae 201.
Lomentaria 34.
Lonchitis 93.
Lonchopteris 89.
Lonicera 337.
Lopezia 284.
Lophiostoma 51.
Lophiostomataceae 51.
Lophira 259.
Lophireae 259.
Lophocolea 78.
Lophodermium 46.
Lophophytoideae 175.
Lophophytum 175.
Lophozia 78.
Loranthaceae 172.
Lorantheae 173.
Loranthineae 172.
Loranthoideae 172.
Loranthus 173.
Lorbeer 195.
Lorchel 50.
Loteae 220.
Lotononis 220.
Lotos 186.
Lotus 220.
Louisiana-Moos 139.
Louteridieae 331.
Löwenzahn 347.
Lowia 150.
Lowioideae 150.
Ludwigia 284.
Luffa 339.
Luffaschwamm 339.
Lumnitzera 280.
Lunaria 199, 201.
Lungenflechte 72.
Lungenmoos 72.
Lunularia 76.
Lupinus 220.
Luteolin 201.
Luxemburgia 259.
Luxemburgieae 259.
Luzerne 220.
Luzula 141.
Luzuriaga 145.
Luzuriagoideae 145.
Lycaste 155.
Lycasteae 155.
Lychnideae 185.
Lychnis 185.
Lycium 321.
Lycogala 9.
Lycoperdaceae 65.
Lycoperdineae 65.
Lycoperdon 65.
Lycopodiaceae 98.
Lycopodiales 98.
— eligulatae 98.
— ligulatae 99.
Lycopodium 98.
Lycopsis 313.
Lycopus 318.
Lycostrobus 101.
Lygeum 125.
Lyginodendreae 102.
Lyginodendron 102.
Lyginopterideae 102.
Lyginopteris 101, 102.
Lygodium 94.
Lyngbya 6.
Lyngbyaceae 5.
Lyonia 293.
Lysimachia 296.
Lysimachieae 296.
Lythraceae 276.
Lythreae 277.
Lythrum 277.

M.

Mabea 240.
Macarisieae 279.
Macassaröl 193.
Machaerium 221.
Macis 193.
Mackinlaya 286.
Mackinlayeae 286.
Macleaya 196.
Maclura 166.
Macrocystis 27.
Macromitrium 83.
Macronemeae 66.
Macrosporium 67.
Macrozamia 105.
Madia 345.

Madiöl 345.
Madotheca 79.
Maerua 197.
Maesa 295.
Maesoideae 295.
Magnolia 191.
Magnoliaceae 191.
Magnolieae 191.
Magnoliineae 191.
Mahagoni 166, 233, 251, 257.
Mahonia 190.
Mährrettig 199.
Majanthemum 145.
Maiglöckchen 145.
Majoran 318.
Mairilz 64.
Mairan 318.
Mais 124.
Maisbrand 55.
Malabar-Cardamomen 151.
Malabartalg 264.
Malaxis 154.
Malcolmia 200.
Malesherbia 269.
Malesherbiaceae 269.
Malletrinde 282.
Mallotus 238.
Malope 254.
Malopeae 254.
Malpighia 234.
Malpighiaceae 234.
Malpighiineae 234.
Malteserschwamm 285.
Malukangbutter 235.
Malus 211.
Malva 254.
Malvaceae 253.
Malvales 252.
Malveae 254.
Malvineae 253.
Mamillaria 274.
Mamillarieae 274.
Mamirabitter 188.
Mammea 261.
Mammeyapfel 261.
Mammutbaum 111.
Mandarine 230.
Mandelbaum 213.
Mandragora 322.
Mangabeirakautschuk 305.
Mangifera 242.
Mangifereae 243.
Manglerinde 280.
Mango 243.
Mangold 179.
Mangostane 262.
Mangrovebäume 280, 341.
Manihot 239.
Manihoteae 239.
Manilahanf 150.
Maniok 239.
Manna 73, 125, 264, 300.
Mannaesche 300.
Mannaflechte 73.
Mansonia 257.
Mansonieae 257.
Mantellia 104.
Manulea 323.
Manuleeae 323.
Manzinellapfel 240.
Maoutia 168.
Mapania 128.
Maranta 151.
Marantaceae 151.
Maranteae 151.
Marasmieae 63.
Marasmius 63.
Marattia 96.
Marattiaceae 95.
Marattiales 95.
Marattieae 96.
Marcgravia 260.
Marcgraviaceae 260.
Marchantia 76.
Marchantiaceae 75.
Marchantiales 75.
Marchantioideae 76.
Margosaöl 233.
Maronen 164.
Marrubium 316.
Marsdenia 308.
Marsilia 95.
Marsiliaceae 95.
Marssonia 66.
Marsupella 78.
Martynia 326.
Martyniaceae 326.
Mascarenhasia 306.
Maschalocephalus 139.
Masdevallia 155.
Massaria 52.
Massariaceae 52.
Massoia 194.
Massoi-Rinde 194.
Mastigamoeba 10.
Mastigophora 78.
Mastix, amerikan. 243.
Mastixharz 243.
Mastixia 290.
Mastixioideae 290.
Mate-Tee 244, 246.
Matisieae 256.
Matonia 93.
Matoniaceae 93.
Matricaria 345.
Matthiola 200.
Maulbeerbaum 165.
Maurandia 323.
Mauritia 130.
Mauritieae 130.
Mauritiushanf 147.
Maxillaria 156.
Maxillarieae 156.
Mayaca 138.
Mayacaceae 138.
May-Apple 190.
Maydeae 124.
Mayna 268.
Maytenus 245.
Meconopsis 196.
Medicago 220.
Medinilla 283.
Medullosa 102.
Medulloseae 102.
Meerrettig 199.
Meerzwiebel 144.
Meesea 84.
Meeseaceae 84.
Megaloxylon 102.
Megaphyta 89.
Megaphyton 89.
Megastoma 10.
Mehltau 44.
—, falscher 40.
Meisterwurz 290.
Mekkabalsam 232.
Melaleuca 282.
Melampodium 344.
Melampsora 57.
Melampsoraceae 57.
Melampsoreae 57.
Melampsorella 57.
Melampyrum 324.
Melanconiaceae 66.
Melanconiales 66.
Melanconidaceae 52.
Melanconis 52.
Melanconium 66.
Melandryum 185.
Melanomma 51.
Melanorrhoea 243.
Melanospora 50.
Melanotheca 69.
Melanthioideae 142.
Melastomataceae 283.
Melegueta 151.
Melhania 256.
Melia 233.
Meliaceae 233.
Melianthaceae 249.
Melianthineae 249.
Melianthus 249.
Melica 125.
Melieae 233.
Melilotus 220.
Melioideae 233.
Meliosma 249.
Melissa 318.
Melittis 316.
Melobesia 36.
Melocactus 274.
Melocanna 127.
Melochia 256.
Melogramma 53.
Melogrammataceae 53.
Melone 339.
Melonenbaum 270.
Melosira 13, 14.
Melothria 339.
Memecyloideae 283.
Memecylon 283.
Mendoncia 331.
Menispermaceae 190.
Menispermum 191.
Mentha 318.
Mentzelia 272.
Menyanthes 304.
Menyanthoideae 304.
Menziesia 293.
Mercurialis 238.
Merendera 142.
Meriandra 317.
Merismopedia 7.
Merulieae 62.
Merulius 62.
Mesanthemum 138.
Mesembrianthemeae 183.
Mesembrianthemum 183.
Mesocarpaceae 17.
Mesocena 13.
Mesotaeniaceae 16.
Mesotaenium 16.
Mespilus 211.
Mesquitebaum 216.
Mesua 261.
Metachlamydeae 291.
Metacranaceales 88.
Metaspermae 113.
Meteorium 86.
Metopium 243.
Metrodorea 228.
Metrosideros 282.
Metroxyleae 130.
Metroxylon 130.
Metzgeria 77.
Metzgerioideae 77.
Meum 289.
Mgoakautschuk 306.
Michauxia 341.
Michelia 191.
Microcachrys 106.
Micrococcus 4.
Microcoleus 6.
Microcycas 104, 105.
Micromeria 318.
Micronemeae 66.
Micropus 344.
Microspermae 151.
Microsphaera 44.
Microspira 3.

Microstylis 154.
Microthyriaceae 44.
Midsumatapapier 276.
Mielichhoferia 84.
Mielichhoferieae 84.
Mikania 343.
Milchbaum 166.
Milchreizker 63.
Milium 125.
Miliusa 193.
Miliuseae 193.
Mimosa 216.
Mimosoideae 215.
Mimulus 323.
Mimusops 298.
Mirabileae 182.
Mirabilis 182.
Mishmeebitter 188.
Mispel 211.
Mistel 174.
Mitchella 335.
Mitteniaceae 83.
Mniaceae 84.
Mnium 84.
Mocquerysia 269.
Moehringia 184.
Mohnöl 196.
Möhre 290.
Mohrenpfeffer 193.
Mohrhirse 124.
Mohria 94.
Molinia 125.
Mollinedia 194.
Mollisia 49.
Mollisiaceae 49.
Molluginoideae 183.
Mollugo 183.
Molmol 232.
Molopospermum 287.
Moltebeere 212.
Molucella 317.
Mombinpflaume 243.
Momordica 339.
Monachanthus 155.
Monadaceae 11.
Monandrae 153.
Monarda 317.
Monas 11.
Monilia 66.
Monimiaceae 193.
Monimioideae 194.
Monoblepharidaceae 38.
Monoblepharidineae 38.
Monoblepharis 38.
Monocotyledoneae 117.
Monocranaceales 88.
Monodora 193.
Monodoreae 193.
Monopetalae 291.
Monopodiales 156.
Monostroma 20.
Monotes 264.
Monotropa 292.
Monotropoideae 292.
Monsonia 224.
Monstera 134.
Monstereae 134.
Monsteroideae 134.
Montia 183.
Montrichardia 134.
Montrichardieae 134.
Moos, isländisches 73.
Moosbeere 294.
Moraceae 165.
Moraea 148.
Moraeeae 148.
Morchel 50.
Morchella 50.
Moreae 165.
Moreniinae 131.
Moricandiinae 200.
Moriche 130.
Morinda 335.
Moringa 201.
Moringaceae 201.
Moringineae 201.
Moriolaceae 69.
Morisia 199.
Moroideae 165.
Moronobeeae 262.
Morphin 196.
Mortierella 38.
Mortierellaceae 38.
Morus 165.
Moscharia 347.
Moschosma 319.
Mougeotia 17.
Mousseron 63.
Mpoga 280.
Mucedinaceae 66.
Muciporus 60.
Mucor 37.
Mucoraceae 37.
Mucoreae 37.
Mucorineae 37.
Mucuna 227.
Mühlenbeckia 179.
Muira Puama 172.
Mulgedium 347.
Mulineae 286.
Multicilia 10.
Muraltia 235.
Murraya 230.
Musa 149.
Musaceae 149.
Musanga 167.
Muscardine 66.
Muscari 144.
Musci 79.
Musci frondosi 79.
Muscineae 75.
Muskatblüte 193.
Muskatbutter 193.
Muskatnüsse 193.
Muskatnüsse, amerikanische 195.
Musoideae 149.
Mussaenda 334.
Musschia 341.
Mutinus 64.
Mutisia 347.
Mutterkorn 50.
Myanthus 155.
Mycarthonia 49.
Mycetozoa 8.
Mycocalicium 46.
Mycoconiocybe 46.
Mycoporaceae 69.
Mycorrhiza 67.
Mycosphaerella 51.
Mycosphaerellaceae 51.
Myoporaceae 332.
Myoporineae 332.
Myoporum 332.
Myosotis 313.
Myosurus 188.
Myriangiaceae 44.
Myriangium 44.
Myrianthus 167.
Myrica 159.
Myricaceae 159.
Myricales 159.
Myricaria 264.
Myrionema 26.
Myrionemateae 26.
Myriophyllum 284.
Myriotrichia 26.
Myristica 193.
Myristicaceae 193.
Myrmecodia 335.
Myrobalanen 280.
Myrobalani Emblicae 236.
Myrothamnaceae 207.
Myrothamnus 207.
Myroxylon 219.
Myrrha 232.
Myrrhis 287.
Myrsinaceae 295.
Myrsine 295.
Myrsinoideae 295.
Myrtaceae 280.
Myrtiflorae 274.
Myrtineae 276.
Myrtlewachs 159.
Myrtoideae 281.
Myrtus 281.
Mystacidium 156.
Mystropetaloideae 175.
Mystropetalum 175.
Myuriaceae 85.
Myxobacteriaceae 4.
Myxococcus 5.
Myxogasteres 8.
Myxomycetes 8.
Myxothallophyta 8.
Myxotrichum 42.
Myzodendraceae 170.
Myzodendron 170.

N.

Najadaceae 120.
Najas 120.
Nama 311.
Nandina 190.
Napaea 254.
Napoleona 278.
Napoleonoideae 278.
Naraspflanze 339.
Narcisseae 146.
Narcissinae 146.
Narcissus 146.
Nardia 78.
Nardostachys 337.
Nardus 126.
Narrentaschen 54.
Narthecium 142.
Nasturtium 199, 200.
Natterwurz 178.
Nauclea 334.
Navicula 14, 16.
Naviculoideae 16.
Neckera 86.
Neckeraceae 86.
Nectandra 194.
Nectria 50.
Nectrioideaceae 66.
Neea 182.
Neesiella 76.
Negerhirse 124.
Negerpfeffer 193.
Negundo 247.
Nektarine 213.
Nelke 185.
Nelkenpfeffer 282.
Nelkenzimt 194.
Nelsonia 331.
Nelumbo 186.
Nelumbonoideae 186.
Nemalion 32.
Nemalionales 32.
Nemastomataceae 36.
Nematocaceae 86.
Nemophila 311.
Neottia 154.
Neottieae 154.
Nepenthaceae 202.
Nepenthes 202.
Nepeta 316.
Nephelieae 248.
Nephelium 248.
Nephrodium 92.

Nephrolepis 92.
Nephroma 73.
Nephthytideae 134.
Neptunia 216.
Nerine 146.
Nerium 306.
Nertera 335.
Nesaeeae 277
Neslea 200, 201.
Nessel 168.
Nesseltuch 168.
Neurada 213.
Neuradoideae 213.
Neuropterideae 102.
Neuropterides 89.
Neuropteris 89, 102.
Neuwiedia 153.
Ngaikampfer 344.
Nicandra 321.
Nicotiana 322.
Nidularia 65.
Nidulariaceae 65.
Nidulariineae 65.
Nidularium 140.
Niesholz 233.
Nieswurz 188.
Nigella 188.
Nigeröl 345.
Nigritella 153.
Nilssonia 89.
Njore-njole 280.
Nipa 132.
Niphobolus 93.
Nipoideae 132.
Nitella 24.
Nitelleae 24.
Nitophyllum 34.
Nitraria 227.
Nitrarioideae 227.
Nitrosomonas 3.
Nitschkia 51.
Nitzschia 16.
Nodularia 7.
Noeggerathia 102.
Nolana 319.
Nolanaceae 319.
Nolina 144.
Nolineae 144.
Nomophyllae 248.
Nonnea 313.
Nopalea 274.
Norantea 260.
Nostoc 6, 7, 69, 72.
Nostocaceae 7.
Nothochlaena 92.
Nothofagus 164.
Notothylas 76.
Nucamentaceae 201.
Nuces Vomicae 303.
Nummularia 53.
Nuphar 186.
Nuphareae 186.
Nüsse, maledivische 130.
Nußkiefer 111.
Nuß-Satinholz 209.
Nuxia 303.
Nuytsia 173.
Nuytsieae 173.
Nyctaginaceae 182.
Nyctalis 63.
Nyctanthes 301.
Nymphaea 186.
Nymphaeaceae 185.
Nymphaeineae 185.
Nymphaeoideae 186.
Nyssa 280.
Nyssaceae 280.

O.

Ochna 259
Ochnaceae 259.
Ochradenus 201.
Ochrolechia 73.
Ochroma 256.
Ochromonadaceae 11.
Ocimoideae 319.
Ocimum 319.
Ocotea 194.
Octaviania 64.
Octoblepharum 81.
Octoknema 172.
Octoknemataceae 172.
Octolepidoideae 275.
Octolepis 275.
Odontites 324.
Odontoglossum 156.
Odontonemeae 332.
Odontopteris 89, 102.
Odontosoria 92.
Odontospermum 344.
Oedipodiaceae 83, 88.
Oedipodium 83.
Oedogoniaceae 22.
Oedogonium 22.
Oenanthe 289.
Oenocarpus 131.
Oenothera 284.
Oenotheraceae 283.
Oicomonadaceae 11.
Oicomonas 11.
Oidium 44.
Olacaceae 171.
Olacoideae 172.
Olax 172.
Ölbaum 301.
Oldenlandia 333.
Oldfieldia 236.
Olea 301.
Oleaceae 300.
Oleander 306.
Oleandra 92.
Oleandreae 92.
Olearia 343.
Oleineae 300.
Oleoideae 300.
Oleum Aurantii pericarpii 230.
— Betulae empyreumaticum 162.
— Cacao 256.
— Crotonis 238.
— Eucalypti 282.
— infernale 239.
— Menthae 319.
— Myristicae 193.
— Olivarum 301.
— Pinhoën 239.
— Ricini 238.
— Rosae 213.
— Rosmarini 316.
— Santali 170.
— Thymi 318.
Olibanum 231.
Olinia 275.
Oliniaceae 275.
Olive 301.
Olivenöl 301.
Olmedieae 166.
Ölpalme 131.
Olpidiaceae 40.
Olpidium 40.
Omphalocarpum 298.
Omphalodes 312.
Onagraceae 283.
Oncidieae 156.
Oncidium 156.
Oncoba 268.
Oncobeae 268.
Onobrychis 221.
Onoclea 92.
Ononis 220.
Onopordon 346.
Onosma 313.
Onygena 43.
Onygenaceae 43.
Oochytriaceae 41.
Oocystaceae 19.
Oocystis 19.
Oomycetes 38.
Oospora 66.
Oosporeae 66.
Opegrapha 46, 70.
Operculatae 76.
Ophiocladium 66.
Ophiocytiaceae 19.
Ophiocytium 19.
Ophioglossaceae 97.
Ophioglossales 96.
Ophioglossum 97.
Ophiopogon 145.
Ophiopogonoideae 145.
Ophrydeae 153.
Ophrys 153.
Opilia 171.
Opiliaceae 171.
Opium 196.
Opuntia 274.
Opuntiales 273.
Opuntioideae 274.
Orange 230.
Orbilia 49.
Orchidaceae 152.
Orchidantha 150.
Orchis 153.
Oreas 81.
Oreobolus 123.
Oreodoxa 131.
Oreopanax 285.
Origanum 318.
Orixa 228.
Orleanbaum 266.
Ornithogalum 144.
Ornithopus 221.
Orobanchaceae 327.
Orobanche 327.
Orontium 134.
Oroxylum 325.
Orseille 73.
Orthopterygium 161.
Orthothecium 86.
Orthotrichaceae 83.
Orthotrichum 83.
Oryctanthus 173.
Oryza 124.
Oryzeae 124.
Osage-Orange 166.
Oschur 308.
Oscillatoria 5, 6.
Oscillatoriaceae 5.
Osmunda 94.
Osmundaceae 94.
Osteospermum 346.
Osterluzei 176.
Ostropaceae 46.
Ostrya 162.
Osyrideae 170.
Osyris 170.
Otidea 48.
Otobafett 193.
Ottelia 121.
Ottelieae 121.
Ouabaïn 305.
Ouratea 259.
Ourateeae 259.
Ourouparia 334.
Ovularia 66.
Oxalidaceae 224.
Oxalis 224.
Oxylobium 220.
Oxymitra 75.
Oxyria 178.
Oxytropis 221.

P.

Pachylobus 232.
Pachyrrhizus 223.
Pachysandra 241.
Padina 29.
Padus 213.
Paederia 335.
Paederieae 335.
Paeonia 188.
Paeonieae 188.
Paepalanthoideae 138.
Paepalanthus 138.
Palaeopteris 89.
Palaeostachya 98.
Palaquieae 297.
Palaquium 298.
Palicourea 335.
Palisanderholz 325.
Palisota 140.
Paliurus 251.
Palmae 128.
Palma real 131.
Palmella 67, 69, 70.
Palmfett 131.
Palmiettschilf 141.
Palmkernöl 131.
Palmoxylon 129.
Palmwein 130, 131.
Palmyrapalme 130.
Palmzucker 131.
Paludella 84.
Pampasgras 125.
Panamahüte 133.
Panax 286.
Pancratiinae 146.
Pancratium 146.
Panda 223.
Pandaceae 223.
Pandales 223.
Pandanaceae 118.
Pandanales 117.
Pandanus 118.
Pandorina 18.
Pangieae 268.
Pangium 268.
Paniceae 124.
Panicum 124.
Pannaria 72.
Pannariaceae 72.
Pantoffelblume 323.
Pantostomatales 10.
Papaïn 270.
Papaver 196.
Papaveraceae 195.
Papavereae 196.
Papaveroideae 195.
Papayineae 270.
Paphiopedilum 153.
Papilionatae 219.
Pappeln 158.
Pappelrose 254.
Paprika 321.
Papyrusstaude 127.
Paradieskörner 151.
Paradisea 142.
Parakautschuk 239.
Paranuß 278.
Parasolpilz 64.
Paratheliaceae 69.
Pareirawurzel 191.
Parideae 145.
Parietales 257.
Parietaria 168.
Parietarieae 168.
Parinarium 214.
Paris 145.
Parkeriaceae 93.
Parkia 216.
Parmelia 73.
Parmeliaceae 73.
Parmentaria 69.
Parmentiera 326.
Parnassia 206.
Parnassieae 206.
Parochetus 220.
Paronychia 184.
Paronychieae 184.
Paropsieae 268.
Parrotia 209.
Parrotieae 209.
Parsonsia 306.
Parsonsieae 306.
Parthenium 344.
Parthenocissus 252.
Pasania 164.
Paspalum 124.
Passerina 276.
Passiflora 269.
Passifloraceae 269.
Pasta Guarana 248.
Pastinaca 290.
Pastinak 290.
Patellaria 49.
Patellariaceae 49, 69, 70, 71.
Patellea 49.
Paternostererbse 222.
Patinella 49.
Patrinia 337.
Patschuliöl 319.
Paullinia 248.
Paullinieae 248.
Paulownia 323.
Pavetta 335.
Paxilleae 62.
Paxillus 62.
Payena 298.
Pechnelke 185.
Pecopterides 89.
Pecopteris 89.
Pedaliaceae 326.
Pedalium 326.
Pediastrum 19.
Pedicularis 324.
Pedilanthus 240.
Peganoideae 227.
Peganum 227.
Peireskia 274.
Peireskioideae 274.
Pelargonium 224.
Pellaea 92.
Pellia 77.
Pellote 274.
Peltandra 135.
Peltandreae 135.
Peltigera 67, 72.
Peltigeraceae 72.
Penaea 275.
Penaeaceae 275.
Peniantheae 190.
Penianthus 190.
Penicillium 43.
Penicillus 23.
Penium 16.
Pennatae 14.
Pennisetum 124.
Pentadesma 262.
Pentaphragma 341.
Pentaphylacaceae 244.
Pentaphylax 244.
Pentastemon 323.
Peperomia 158.
Peplis 277.
Peranema 11.
Peranemataceae 11.
Perezia 347.
Pericallis 346.
Perichaena 9.
Peridermium 57.
Peridineae 12.
Peridiniaceae 12.
Peridiniales 12.
Peridinium 12.
Perigordtrüffel 45.
Perilla 319.
Perilomia 316.
Periploca 308.
Periplocoideae 307.
Perisporiaceae 44.
Perisporiineae 44.
Perlzwiebel 144.
Pernettya 293.
Peronospora 38.
Peronosporaceae 38.
Peronosporineae 38.
Perrückenstrauch 243.
Persea 194.
Perseoideae 194.
Persimmonholz 299.
Persoonia 169.
Persoonieae 169.
Persoonioideae 169.
Pertusaria 73.
Pertusariaceae 73.
Pestalozzia 66.
Petagnia 286.
Petalidieae 331.
Petasites 346.
Petersilie 288.
Petroselinum 288.
Petunia 322.
Peucedaneae 289.
Peucedanum 290.
Peumus 194.
Peyote 274.
Peyssonellia 36.
Peziza 48.
Pezizaceae 48.
Pezizineae 46.
Pfaffenkäppchen 245.
Pfeffer 158.
Pfefferkraut 318.
Pfefferling 62.
Pfefferminze 319.
Pfefferrohr 127.
Pfeffer, spanischer 321.
Pfefferstrauch 245.
Pfeifenblume 176.
Pfeilkraut 120.
Pferdebohne 222.
Pfirsichbaum 213.
Pflaume 213.
Phacelia 311.
Phacidiaceae 46.
Phacidiineae 46.
Phacidium 46.
Phacus 11.
Phaeodon 61.
Phaeophyceae 25, 75.
Phaeosporeae 25.
Phagnalon 344.
Phajeae 155.
Phajus 155.
Phalaenopsis 156.
Phalansteriaceae 10.
Phalansterium 11.
Phalarideae 125.
Phalaris 125.
Phaleria 275.
Phalerioideae 275.
Phallaceae 64.
Phallineae 64.
Phallus 64.
Phanerogamen 102.
Pharbitis 310.
Pharcidia 51.
Phascum 82.
Phaseoleae 222.
Phaseolus 223.
Phellodendron 230.
Pherosphaera 106.
Pherosphaereae 106.
Philadelpheae 206.
Philadelphus 206.
Philesia 145.

Phillyrea 301.
Philodendreae 135.
Philodendroideae 135.
Philodendron 134, 135.
Philonotis 84.
Philydraceae 141.
Philydrineae 141.
Philydrum 141.
Phippsia 125.
Phleum 125.
Phlomis 317.
Phlox 311.
Phlyctis 73.
Phlyctochytrium 40.
Phoebe 194.
Phoeniceae 129.
Phoenix 129.
Pholidia 332.
Pholidota 154.
Pholiota 63.
Phoma 66.
Phoradendreae 174.
Phoradendron 174.
Phormidium 6.
Phormium 143.
Photinia 211.
Photobacterium 4.
Phragmidieae 59.
Phragmidiothrix 3.
Phragmidium 59.
Phragmites 125.
Phragmopedilum 153.
Phragmosporeae 67.
Phrygilanthus 172, 173.
Phryma 332.
Phrymaceae 332.
Phrymineae 332.
Phrynieae 151.
Phrynium 151.
Phthirusa 173.
Phuodendron 338.
Phycobacteriaceae 3.
Phycochromaceae 5.
Phycomyces 37.
Phycomycetes 37.
Phycopeltis 21.
Phylica 251.
Phyllachora 51.
Phyllactidium 70.
Phyllactinia 44.
Phyllantheae 236.
Phyllanthoideae 236.
Phyllanthus 236.
Phyllis 335.
Phyllitis 26.
Phyllobotryeae 269.
Phyllobotryum 269.
Phyllocactus 274.
Phyllocladoideae 108.
Phyllocladus 108.
Phylloclinium 269.
Phyllodineae 215.
Phyllodoce 293.
Phyllodoceae 293.
Phylloglossum 98.
Phyllophora 34.
Phylloporina 69.
Phyllopsoraceae 71.
Phyllopyreniaceae 69.
Phyllosiphon 23.
Phyllosiphonaceae 23.
Phyllostachys 127.
Phyllosticta 66.
Phyllotheca 98.
Physalis 321.
Physaraceae 8, 9.
Physarum 9.
Physcia 74.
Physciaceae 74.
Physcomitrella 83.
Physcomitrium 83.
Physma 72.
Physocalymma 277.
Physocarpus 211.
Physoderma 40.
Physostegia 316.
Physostigma 223.
Physurinae 154.
Phytelephantoideae 132.
Phytelephas 132.
Phyteuma 341.
Phytocrene 246.
Phytolacca 182.
Phytolaccaceae 182.
Phytolaccineae 182.
Phytolaccoideae 182.
Phytophthora 38.
Phytosarcodina 8.
Piassave-Faser 130, 132.
Picea 109.
Picramnia 231.
Picramnioideae 231.
Picrasma 231.
Picrasmateae 231.
Picris 347.
Picrotoxin 190.
Pilacraceae 60.
Pilacre 60.
Pilea 168.
Piloboleae 37.
Pilobolus 37.
Pilocarpaceae 70.
Pilocarpin 228.
Pilocarpus 228.
Pilostyles 177.
Pilotrichaceae 86.
Pilotrichum 86.
Pilularia 95.
Pilze, echte 37.
— unvollkommen bekannte 65.
Pilztiere 8.
Pimelea 276.
Pimenta 282.
Pimpinella 288.
Pinaceae 108.
Pinellia 136.
Pinguicula 329.
Pinie 111.
Pinnularia 16.
Pinselschimmel 43.
Pinus 110.
Piper 158.
Piperaceae 158.
Piperales 157.
Piptadenieae 216.
Piptocephalidaceae 38.
Piptocephalis 38.
Pirola 292.
Pirolaceae 291.
Pirophorum 211.
Pirus 211.
Pisang 149.
Pisolithus 65.
Pisonia 182.
Pisonieae 182.
Pistacia 242, 243.
Pistazien 243.
Pistia 136.
Pistioideae 136.
Pisum 222.
Pitafaser 146.
Pitcairnia 140.
Pitcairnieae 140.
Pitchpine-Holz 111.
Pithecolobium 215.
Pittosporaceae 207.
Pittosporum 207.
Piturin 322.
Placographa 49.
Plagiochila 78.
Plagiothecieae 87.
Plagiothecium 87.
Planchonioideae 278.
Planococcus 4.
Plantaginaceae 332.
Plantaginales 332.
Plantago 333.
Plantain 149.
Plasmodiophora 8.
Plasmodiophoraceae 8.
Plasmodiophorales 8.
Plasmopara 38.
Platanaceae 209.
Platanthera 153.
Platanus 209.
Platonia 262.
Platycerium 93.
Platycodon 341.
Platycranaceales 88.
Platygrapha 49.
Platygyrium 86.
Platylobeae 236.
Platystemon 195.
Platystemoneae 195.
Plectascineae 42.
Plectocomia 130.
Plectranthus 319.
Pleiocarpa 306.
Pleiocarpeae 306.
Pleione 154.
Pleonandrae 153.
Pleospora 51.
Pleosporaceae 51.
Pleuranthae 155.
Pleuricospora 292.
Pleuricosporeae 292.
Pleuridium 81.
Pleurocarpi 85, 88.
Pleurocladia 26.
Pleurococcaceae 18, 70, 71, 73, 74.
Pleurococcus 18, 68.
Pleurophascaceae 85.
Pleurosigma 16.
Pleurospermum 287.
Pleurothallideae 155.
Pleurothallis 155.
Pleurozia 78.
Pleurozioideae 78.
Plocama 335.
Plocamium 34.
Plucheinae 344.
Plumaria 35.
Plumbaginaceae 296.
Plumbaginales 296.
Plumbago 296.
Plumiereae 306.
Plumieroideae 304.
Poa 125.
Pockholz 227.
Podalyria 220.
Podalyrieae 219.
Podocarpeae 106.
Podocarpoideae 106.
Podocarpus 106.
Podophylloideae 190.
Podophyllum 190.
Podostemonaceae 203.
Podostemonineae 203.
Poga 280.
Pogonatum 85.
Pogoniinae 154.
Pogostemon 319.
Pohlia 84.
Poinciana 218.
Poinsettie 240.
Polanisia 197.
Polemoniaceae 310.
Polemonioideae 311.
Polemonium 311.
Polianthes 146.
Pollieae 140.
Polyalthia 193.

Polyangium 4.
Polyblastia 69.
Polybotrya 92.
Polycarpaea 184.
Polycarpeae 184.
Polycarpon 184.
Polycnemeae 179.
Polycnemum 179.
Polygala 235.
Polygalaceae 235.
Polygalineae 234.
Polygonaceae 177.
Polygonales 177.
Polygonateae 145.
Polygonatum 145.
Polygoneae 178.
Polygonoideae 178.
Polygonum 178.
Polyides 36.
Polyphagus 41.
Polypodiaceae 90.
Polypodieae 93.
Polypodiinae 93.
Polypodium 93.
Polypogon 125.
Polyporaceae 62.
Polyporeae 62.
Polyporus 62.
Polyrrhiza 156.
Polysiphonia 35.
Polystachya 155.
Polystachyeae 155.
Polystichum 92.
Polystictus 62.
Polystigma 50.
Polytrichaceae 85, 88.
Polytrichaceales 88.
Polytrichum 85.
Pomeranze 230.
Pomoideae 211.
Pompelmus 230.
Pontederia 141.
Pontederiaceae 140.
Pontederiineae 140.
Populus 158.
Porana 309.
Porantheroideae 240.
Porenhausschwamm 62.
Poria 62.
Porlieria 227.
Porocyphus 72.
Poronia 53.
Poroxylon 102.
Porphyra 30.
Porree 144.
Port Jackson Wattle 215.
Portulaca 183.
Portulacaceae 183.
Portulacineae 183.
Posidonia 119.
Posidonieae 119.
Potamogeton 119.
Potamogetonaceae 119.
Potamogetoneae 119.
Potamogetonineae 119.
Potentilla 212.
Potentilleae 212.
Poterium 212.
Pothoëae 133.
Pothoideae 133.
Pothos 133.
Pottia 82.
Pottiaceae 82.
Pottieae 82.
Prangos 287.
Prasioideae 316.
Prasiola 21.
Prasium 316.
Pratia 341.
Preißelbeere 294.
Preissia 76.
Prenanthes 347.
Preslia 318.
Pretrea 326.
Primula 296.
Primulaceae 295.
Primulales 295.
Principes 128.
Pringlea 198.
Prionium 141.
Prionodon 85.
Prionodontaceae 85.
Prionolobus 78.
Prionoteae 294.
Pritchardia 130.
Prockia 268.
Procrideae 168.
Prorocentraceae 12.
Prorocentrum 12.
Proserpinaca 284.
Prosopanche 177.
Prosopis 216.
Prostanthera 316.
Prostantheroideae 316.
Protareae 136.
Protarum 136.
Protea 169.
Proteaceae 168.
Proteales 168.
Proteeae 169.
Protieae 231.
Protium 231.
Protoascineae 54.
Protobasidiomycetes 56.
Protocalamariaceae 97, 98.
Protocaliciaceae 46, 69.
Protocaliciineae 46.
Protococcaceae 18, 67, 69, 70.
Protococcales 17.
Protodiscineae 54.
Protomastigales 10.
Protomyces 42.
Protomycetaceae 42.
Protopityeae 102.
Protopitys 102.
Protopteris 89.
Protosiphon 19.
Protospongia 11.
Prunoideae 213.
Prunophora 213.
Prunus 213.
Psalliota 63.
Psaronius 96.
Pseuderanthemeae 332.
Pseudolarix 110.
Pseudoleskea 86.
Pseudomonas 3.
Pseudopeziza 49.
Pseudosolanoideae 323.
Pseudotsuga 109.
Psidium 281.
Psilocybe 63.
Psilotaceae 101.
Psilotales 101.
Psilotum 101.
Psittacanthus 173.
Psoralea 220.
Psorotrichia 72.
Psychotria 335.
Ptaeroxyleae 233.
Ptaeroxylon 233.
Ptelea 230.
Pterantheae 185.
Pteranthus 185.
Pterideae 92.
Pteridinae 93.
Pteridium 93.
Pteridophyta 88.
Pteridospermeae 101.
Pterigynandrum 86.
Pteris 93.
Pterisanthes 252.
Pterocarpus 221.
Pterocarya 161.
Pterocephalus 338.
Pterogonium 85.
Pterophyllum 105.
Pterostegia 178.
Pterostemon 206.
Pterostemonoideae 206.
Pterostylidinae 154.
Pterostyrax 300.
Pterygoneurum 82.
Pterygophyllum 86.
Ptilidioideae 78.
Ptilidium 78.
Ptilota 35.
Ptychodiscus 12.
Ptychomitrieae 83.
Ptychomitrium 83.
Ptychomniaceae 85.
Ptychosperma 131.
Puccinia 58.
Pucciniaceae 57.
Puccinieae 58.
Puffbohne 222.
Pulicaria 344.
Pulmonaria 313.
Pulpa Tamarindorum 217.
Pulque 146.
Pulsatilla 188.
Pultenaea 220.
Punctaria 26.
Punica 277.
Punicaceae 277.
Purgierkörner 238.
Purgiernüsse 239.
Puya 139.
Puyeae 139.
Pycnochytrium 40.
Pylaisia 86.
Pylayella 26.
Pyramidula 83.
Pyrenidiaceae 69.
Pyrenocarpeae 53, 68.
Pyrenomycetineae 50.
Pyrenopsidaceae 72.
Pyrenothamnia 69.
Pyrenothamniaceae 69.
Pyrenula 69.
Pyrenulaceae 69.
Pyrocystis 12.
Pyronema 48.
Pyronemataceae 48.
Pyrophacus 12.
Pythiaceae 42.
Pythium 42.

Q.

Quamoclit 310.
Quassia 231.
Quassiaholz 231.
Quebrachoextrakt 244.
Quebrachoholz 244.
Quecke 126.
Queckenwurzel 126.
Queenslandhanf 254.
Quendel 318.
Quercitronrinde 164.
Quercus 164.
Quiina 260.
Quiinaceae 260.
Quina 334.

Quillaja 211.
Quillajeae 211.
Quisqualis 280.
Quitte 211.

R.

Rachiopteris 102.
Racodium 71.
Radieschen 199.
Radiola 226.
Radix Althaeae 254.
— Angelicae 289.
— Apocyni 306.
— Bardanae 346.
— Belladonnae 321.
— Bistortae 178.
— Colombo 191.
— Contrajervae 166.
— Gentianae 304.
— Helenii 344.
— Ipecacuanhae 335.
— — alba 267.
— Levistici 289.
— Liquiritiae 221.
— Ononidis 220.
— Pareirae bravae 190, 191.
— Petroselini 288.
— Pimpinellae 288.
— Pyrethri 345.
— Ratanhiae 218.
— Sarsaparillae 145.
— Sassafras 194.
— Senegae 235.
— Taraxaci 347.
— Valerianae 337.
Radula 78.
Rafflesia 176.
Rafflesiaceae 176.
Rafflesieae 176.
Ralfsia 26.
Ramalina 73.
Ramie 168.
Ramondia 327.
Ramtillöl 345.
Ranales 185.
Randia 334.
Ranunculaceae 187.
Ranunculineae 187.
Ranunculus 188.
Raoulia 344.
Rapanea 295.
Rapatea 139.
Rapateaceae 139.
Raphaneae 201.
Raphanus 199, 201.
Raphia 130.
Raphidomonas 11.
Raphidophora 134.
Raphiinae 130.
Rapistrum 201.
Raps 199.
Rapunzelchen 337.
Rasamalabaum 209.
Rauschbeere 294.
Rauwolfia 306.
Ravenala 150.
Raygras 125, 126.
Reaumuria 264.
Reaumurieae 264.
Reboulia 76.
Red-water-tree 216.
Red wood 111.
Rehling 62.
Reis 124.
Reispapier 285.
Reizker 63.
Remija 334.
Renanthera 156.
Rentiermoos 71.
Reseda 201.
Resedaceae 201.
Resedineae 201.
Resina Guajaci 227.
— Jalapae 310.
Restio 138.
Restionaceae 137.
Reticulariaceae 9.
Retinospora 111.
Rettig 199.
Rhabarber 178.
Rhabdocarpus 102.
Rhabdonema 14.
Rhacocarpus 85.
Rhacomitrium 83.
Rhacopilaceae 86.
Rhacopilum 86.
Rhacopteris 89.
Rhagadiolinae 347.
Rhagadiolus 347.
Rhamnaceae 250.
Rhamnales 250.
Rhamneae 251.
Rhamnoneuron 276.
Rhamnus 251.
Rhapis 129.
Rhazya 306.
Rheedia 262.
Rhegmatodontaceae 87.
Rheum 178.
Rhinanthoideae 323.
Rhinanthus 324.
Rhipidopsis 106.
Rhipidopteris 93.
Rhipsalideae 274.
Rhipsalis 274.
Rhizidiaceae 40.
Rhizina 50.
Rhizinaceae 50.
Rhizobium 2.
Rhizocarpon 71.
Rhizogoniaceae 84.
Rhizogonium 84.
Rhizoma Arnicae 346.
— Asari 176.
— Calami 134.
— Caricis 128.
— Curcumae 150.
— Filicis 92.
— Galangae 150, 151.
— Graminis 126.
— Hydrastis 188.
— Imperatoriae 290.
— Iridis 148.
— Rhei 178.
— Serpentariae 176.
— Veratri 142.
— Zedoariae 150.
— Zingiberis 150.
Rhizomastigaceae 10.
Rhizomopterides 89.
Rhizomorpha 64.
Rhizophidium 40.
Rhizophora 279.
Rhizophoraceae 278.
Rhizophoroideae 279.
Rhizophyllidaceae 36.
Rhizopogon 64.
Rhizopus 37.
Rhizosolenia 14.
Rhodea 145.
Rhodobacillus 5.
Rhodobacteriaceae 5.
Rhodochaetaceae 30.
Rhododendroideae 293.
Rhododendron 293.
Rhodomela 35.
Rhodomelaceae 35.
Rhodophyceae 29.
Rhodophyllidaceae 34.
Rhodophyllis 34.
Rhodothamnus 293.
Rhodotypus 212.
Rhodymenia 34.
Rhodymeniaceae 34.
Rhodymeniales 34.
Rhoeadales 195.
Rhoeadineae 195.
Rhoideae 243.
Rhopalocnemis 175.
Rhopalodia 14, 16.
Rhopographus 51.
Rhus 243.
Rhynchosia 223.
Rhynchospora 128.
Rhynchosporeae 127.
Rhynchosporoideae 127.
Rhynchostegium 87.
Rhytidiadelphus 87.
Rhytisma 46.
Ribes 206.
Ribesoideae 206.
Riccardia 77.
Riccia 75.
Ricciaceae 75.
Ricciocarpus 75.
Richardia 135.
Richardsonia 335.
Ricinocarpoideae 240.
Ricinodendron 239.
Ricinus 238.
Riella 77.
Rielloideae 77.
Riesenbovist 65.
Rinodina 74.
Rinorea 267.
Rinoreeae 267.
Rispenhirse 124.
Ritzenschorf 46.
Rivina 183.
Rivineae 183.
Rivularia 7.
Rivulariaceae 7, 72.
Robinia 220.
Roccella 49, 70.
Roccellaceae 70.
Roemeria 196.
Roettlera 327.
Roggen 126.
Roggenstengelbrand 56.
Rohr, ital. 125.
Rohr, spanisches 130.
Rohrzucker 124.
Romanzoffia 311.
Römische Kamille 345.
Romneya 195.
Romneyeae 195.
Romulea 148.
Rondeletia 333.
Roridula 259.
Rosa 213.
Rosaceae 210.
Rosales 203.
Rose von Jericho 200, 344.
Roseae 213.
Rosellinia 51.
Rosenapfel 282.
Rosenholz 194, 230, 277.
Rosenkohl 199.
Rosenöl 213.
Rosineae 209.
Rosmarinus 316.
Rosoideae 211.
Roßkastanie 247.
Rostpilze 58.
Rotangpalme 130.
Rotbuche 164.
Rotholz 218.
Rottanne 109.

Rottlera 238.
Roupala 170.
Rourea 214.
Roydsia 197.
Roydsioideae 197.
Royena 299.
Roxburghia 141.
Rübe, rote 179.
—, weiße 199.
—, Teltower 199.
Rubia 335.
Rubiaceae 333.
Rubiales 333.
Rübsen 199.
Rubus 212.
Ruchgras 125.
Rudbeckia 345.
Ruellia 331.
Rumex 178.
Rumiceae 178.
Rumicoideae 178.
Ruppia 120.
Rusbyanthus 304.
Ruscus 145.
Rußbrand 55.
Russula 63.
Russulina 63.
Russuliopsis 63.
Rüster 165.
Ruta 228.
Rutaceae 227.
Ruteae 228.
Rutoideae 228.
Rytiphloea 35.

S.

Sabadilla 142.
Sabal 130.
Sabaleae 129.
Sabia 249.
Sabiaceae 249.
Sabiineae 249.
Saccharomyces 53.
Saccharomycetaceae 53.
Saccharomycetineae 53.
Saccharomycodes 53.
Saccharum 124.
Saccoglottis 226.
Saccolabium 156.
Sachria 66.
Sadebaum 112.
Safflor 347.
Safran 148.
Safranholz 245.
Saftgrün 251.
Sagina 184.
Sagittaria 120.
Sago 105, 129, 130.
Sagwirepalme 131.
Saintpaulia 327.
Saké 43.
Salacia 245.
Salaxideae 294.
Salaxis 294.
Salbaum 264.
Salicaceae 158.
Salicales 158.
Salicin 158.
Salicornia 180.
Salicornieae 180.
Salix 158.
Salpiglossis 322.
Salsola 181.
Salsoleae 181.
Salvadora 246.
Salvadoraceae 245.
Salvia 317.
Salvinia 95.
Salviniaceae 95.
Sambucus 336.
Samenpflanzen 102.
Samenpflanzen, spätere 113.
Samolus 296.
Samydeae 268.
Sandarakharz 111.
Sandbüchsenbaum 240.
Sandelholz
—, rotes 221.
—, weißes 170.
Sandrohr 125.
Sanguinaria 196.
Sanguisorba 212.
Sanguisorbeae 212.
Sanicula 286.
Saniculoideae 286.
Sansevieria 144.
Santalaceae 170.
Santalales 170.
Santalineae 170.
Santalum 170.
Santolina 345.
Sapindaceae 248.
Sapindales 241.
Sapindeae 248.
Sapindineae 246.
Sapindus 248.
Sapium 240.
Saponaria 185.
Sapotaceae 297.
Sapotillbaum 298.
Sapotineae 297.
Sappanholz 218.
Saprolegnia 40.
Saprolegniaceae 40.
Saprolegniineae 40.
Sarcantheae 156.
Sarcanthus 156.
Sarcina 4.
Sarcinomyces 66.
Sarcobatideae 180.
Sarcobatus 180.
Sarcocaulon 224.
Sarcogyna 78.
Sarcophyte 175.
Sarcophytoideae 175.
Sarcoscypha 49.
Sarcoscyphus 78.
Sarcostemma 308.
Sareptasenf 199.
Sargassum 28.
Sarothamnus 220.
Sarracenia 202.
Sarraceniaceae 202.
Sarraceniales 201.
Sarsaparille 145.
Sassafras 194.
Satureja 318.
Satyriinae 154.
Satyrium 154.
Saubohne 222.
Sauerampfer 178.
Sauerdorn 190.
Sauerklee 224.
Sauromatum 136.
Saururaceae 157.
Saururus 157.
Saussurea 346.
Sauteria 76.
Sauvagesia 259.
Saxaul 181.
Saxegothaea 106.
Saxifraga 205.
Saxifragaceae 204, 337.
Saxifrageae 205.
Saxifragineae 203.
Saxifragoideae 205.
Scabiosa 338.
Scaevola 341.
Scammonium 309.
Scandiceae 287.
Scandix 287.
Scapania 78.
Scapanioideae 78.
Sceletonema 14.
Scenedesmus 19.
Schachtelhalm 98.
Schafgarbe 345.
Schafschwingel 126.
Schalotte 144.
Scharlachquitte 211.
Schefflera 285.
Schellack 167.
Scheuchzeria 120.
Scheuchzeriaceae 120.
Schierling 287, 288.
Schierlingstanne 109.
Schildkrötenpflanze 148.
Schilf 124.
Schimmel 37.
Schimmelfichte 109.
Schinopsis 243.
Schinus 243.
Schirmtanne 111.
Schismatoglottis 135.
Schistidium 83.
Schistostega 83.
Schistostegaceae 83.
Schizaea 94.
Schizaeaceae 94.
Schizandra 192.
Schizandreae 192.
Schizanthus 322.
Schizocodon 294.
Schizomycetes 1.
Schizonema 16.
Schizoneura 98.
Schizopetaleae 200.
Schizophyceae 5, 67, 68.
Schizophylleae 63.
Schizophyllum 63.
Schizophyta 1.
Schizosaccharomyces 54.
Schizosporaceae 57.
Schizostylis 148.
Schizymenia 36.
Schlangenholz 303.
Schlehdorn 213.
Schleichera 248.
Schleichereae 248.
Schleimpilze 8.
Schmack 242, 243.
Schneeball 336.
Schneebeere 336.
Schneeflockenbaum 301.
Schneeglöckchen 146.
Schnittlauch 144.
Schoenus 128.
Schoepfia 172.
Schoepfioideae 172.
Schokolade 256.
Schöllkraut 196.
Schraubenbakterien 3.
Schraubenbäume 118.
Schraubenpalmen 118.
Schriftflechten 70.
Schuppenwurz 324.
Schütte 46.
Schüttgelb 201.
Schwaden 125.
Schwarzkiefer 111.
Schwarzkümmel 188.
Schwarzrost 58.
Schwarzwurzel 347.
Schweinsbalsam 231.
Sciadopitys 111.
Sciaphila 123.

Scilla 144.
Scilleae 144.
Scinaia 33.
Scindapsus 134.
Scirpeae 127.
Scirpoideae 127.
Scirpus 127.
Scitamineae 149.
Scleranthеae 185.
Scleranthus 185.
Scleria 128.
Sclerieae 128.
Scleroderma 65.
Sclerodermataceae 65.
Sclerodermatineae 65.
Sclerolobieae 219.
Scleropodium 87.
Sclerotinia 49.
Sclerotium 50.
Scolecopteris 96.
Scolecosporeae 67.
Scolopendrium 92.
Scolopia 268.
Scolopieae 268.
Scolymus 347.
Scopolamin 321, 322.
Scopolia 321.
Scorzonera 347.
Scouleria 82.
Scoulerieae 82.
Scrophularia 323.
Scrophulariaceae 322.
Scutellaria 316.
Scutellarioideae 316.
Scybalioideae 175.
Scybalium 175.
Scytanthus 177.
Scytonema 6, 69.
Scytonemataceae 6, 72.
Scytopetalaceae 257.
Scytopetalineae 257.
Scytosiphon 26.
Sebastiania 240.
Secale 126.
Secale cornutum 50.
Secamone 308.
Sechium 340.
Securidaca 235.
Seddera 309.
Sedum 204.
Seeball 23.
Seegras 119.
Seestrandkiefer 111.
Seguieria 183.
Seide 310.
Seide, vegetabilische 308.
Seidelbast 276.
Seidenholz, ostindisches 229.
— westindisches 228.
Seifenbaum 211.
Seifenbeeren 248.
Seifenwurzel 185.
Selagineae 323.
Selaginella 100.
Selaginellaceae 99.
Selaginellineae 99.
Selenipedilum 153.
Seligera 81.
Seligeraceae 88.
Sellerie 288.
Selliera 341.
Sematophyllaceae 87.
Semecarpeae 244.
Semecarpus 244.
Semele 145.
Semen Arecae 131.
— Colae 257.
— Colchici 142.
— Cydoniae 211.
— Foenugraeci 220.
— Hyoscyami 321.
— Lini 226.
— Myristicae 193.
— Nigellae 188.
— Papaveris 196.
— Paradisi 151.
— Polygoni 178.
— Psyllii 333.
— Quercus 164.
— Sabadillae 142.
— Sinapis 199.
— Staphisagriae 188.
— Strophanthi 306.
— Strychni 303.
— Tiglii 238.
— Tonca 222.
Sempervivum 204.
Senecio 346.
Senf 199.
Senftenbergia 94.
Septogloeum 66.
Septoria 66.
Sequoia 111.
Serapias 153.
Serjania 248.
Serissa 335.
Serpicula 284.
Serradella 221.
Serratula 347.
Sesam 326.
Sesamum 326.
Seseli 289.
Sesleria 125.
Sesuvieae 183.
Sesuvium 183.
Setaria 124.
Sevenbaum 112.
Sheabutter 298.
Shepherdia 276.
Sherardia 335.
Shorea 264.
Shortia 294.
Siam-Cardamomen 151.
Sibiraea 211.
Sibthorpia 324.
Sickingia 333.
Sicyos 340.
Sida 254.
Sideritis 316.
Sideroxylon 298.
Siegesbeckia 345.
Sigillaria 100.
Sigillariaceae 100.
Sikimin 192.
Silberbaum 169.
Silene 185.
Silenoideae 185.
Siler 290.
Silicoflagellatae 12.
Siliculosae 200.
Siliquosae 200.
Silphium 344, 347.
Silybum 346.
Simaba 231.
Simaruba 231.
Simarubaceae 230.
Simarubeae 231.
Simaruboideae 231.
Sinapeae 199.
Sinapis 199, 200.
Sinningia 328.
Siparuna 194.
Siphocampylus 341.
Siphonales 23.
Siphonocladaceae 22.
Siphonocladales 22.
Siphonocladus 22.
Siphonogamen 102.
Siphonomycetes 37.
Siphonotestales 12.
Sirobasidiaceae 60.
Sirobasidium 60.
Sirosiphonaceae 7.
Sirupus Rubi idaei 212.
Sisalhanf 146.
Sistotrema 62.
Sisymbrieae 200.
Sisymbrium 199, 200.
Sisyrinchieae 148.
Sisyrinchium 148.
Sium 288.
Skimmia 230.
Sloanea 252.
Smilacina 145.
Smilacoideae 145.
Smilax 145.
Smithiantha 328.
Smyrnieae 287.
Smyrnium 287.
Sobralia 155.
Sobralieae 155.
Soda 181.
Sodomsapfel 308.
Soja 222.
Solanaceae 320.
Solanineae 319.
Solanum 321.
Soldanella 296.
Solenioideae 14.
Solenophoreae 328.
Solidago 343.
Solmsiella 85.
Solorina 73.
Sommerlinde 253.
Sonchus 347.
Sonerila 283.
Sonnenblume 345.
Sonnentau 203.
Sonneratia 277.
Sonneratiaceae 277.
Sonora-Gummi 216.
Soorpilz 53.
Sophora 219.
Sophoreae 219.
Sopubia 324.
Sorapillaceae 85.
Sorbus 211.
Sordaria 51.
Sordariaceae 51.
Sorgho-Hirse 124.
Sorghum 124.
Souarinüsse 260.
Soymida 233.
Spaltalgen 5.
Spaltpflanzen 1.
Sparassis 61.
Sparaxis 149.
Sparganiaceae 118.
Sparganium 118.
Spargel 145.
Sparmannia 253.
Spartina 126.
Spartium 220.
Spathelia 230.
Spathelioideae 230.
Spathicarpa 136.
Spathiflorae 135.
Spathiphylleae 134.
Spathiphyllum 134.
Spathodea 325.
Specularia 341.
Speik 338.
Speisemorchel 50.
Speisetrüffel 45.
Speisezwiebel 144.
Speiteufel 63.
Spelz 126.
Spergula 184.
Spergularia 184.
Sperguleae 184.
Spermacoceae 335.
Spermatophyten 102.
Sphacelaria 26.

Sphacelarieae 26.
Sphacele 317.
Sphacelia 50.
Sphaeriaceae 51.
Sphaeriaceales 51, 68.
Sphaerioideaceae 66.
Sphaerobolaceae 65.
Sphaerobolus 65.
Sphaerocarpoideae 77.
Sphaerocarpus 77.
Sphaerococcaceae 34.
Sphaerococcus 34.
Sphaeroeca 11.
Sphaerophoraceae 69.
Sphaerophorus 69.
Sphaeroplea 23.
Sphaeropleaceae 23.
Sphaeropsidales 66.
Sphaeropsis 66.
Sphaerotheca 44.
Sphaerotilus 4.
Sphagnaceae 80.
Sphagnales 80.
Sphagnum 80.
Sphenoclea 341.
Sphenophyllaceae 97.
Sphenophyllales 95, 97.
Sphenophyllum 97.
Sphenopterides 89.
Sphenopteris 89, 102.
Sphinctrina 69.
Spigelia 302.
Spilanthes 345.
Spinacia 180.
Spinat 180.
—, neuseeländischer 183.
Spinifex 124.
Spiraea 211.
Spiraeeae 211.
Spiraeoideae 211.
Spiranthes 154.
Spiranthinae 154.
Spiridentaceae 85.
Spirillaceae 3.
Spirillum 3.
Spirochaete 3.
Spirodela 137.
Spirogyra 17.
Spirolobeae 180.
Spirotaenia 16.
Spirulina 5, 6.
Spitzmorchel 50.
Splachnaceae 83, 88.
Splachneae 83.
Splachnum 83.
Spondias 243.
Spondieae 243.
Sporobolus 125.
Sporodinia 37.
Sporodium 70.
Sporormia 51.
Sporotrichum 66.
Spritzgurke 339.
Sprucebeer 109.
Spumaria 9.
Spumariaceae 8, 9.
Squamariaceae 36.
Stäbchenbakterien 2.
Stachelbeere 206.
Stachelschwämme 61.
Stachyoideae 316.
Stachys 317.
Stachyuraceae 269.
Stachyurus 269.
Stackhousiaceae 246.
Stangea 338.
Stangeria 104.
Stangeriinae 104.
Stanhopea 155.
Stanleyinae 198.
Stapelia 308.
Staphylea 246.
Staphyleaceae 246.
Statice 296.
Staurastrum 17.
Staurostigma 136.
Staurostigmateae 136.
Stechapfel 322.
Stechpalme 244.
Stegnosperma 183.
Stegnospermatoideae 183.
Steinnüsse 132.
—, polynesische 130.
Steinpilz 62.
Stelis 155.
Stellaria 184.
Stemona 141.
Stemonaceae 141.
Stemonitaceae 9.
Stemonitis 9.
Stenolobeae 240.
Stenolobium 325.
Stenomerideae 147.
Stenophragma 200.
Stephanina 78.
Stephaninoideae 78.
Stephanospermum 103.
Stephanosphaera 17.
Stephanotis 308.
Sterculia 257.
Sterculiaceae 256.
Sterculieae 257.
Stereocaulon 6, 71.
Stereodon 87.
Stereodonteae 87.
Stereotestales 13.
Stereum 61.
Sternanis 192.
Sternapfelbaum 298.
Sternbergia 146.
Steudnera 135.
Stichkörner 346.
Stichoneuron 141.
Sticta 72.
Stictaceae 72.
Stictidaceae 46, 69.
Stictis 46.
Stiefmütterchen 267.
Stigeoclonium 21.
Stigmaria 100.
Stigmatea 51.
Stigmateae 113.
Stigmatomyces 55.
Stigonema 7, 72.
Stigonemataceae 7.
Stilbaceae 67.
Stilbe 314.
Stilbeae 314.
Stilbella 67.
Stillingia 240.
Stilocalamites 98.
Stilophora 27.
Stinkasant 290.
Stinkbrand 56.
Stinkschwamm 64.
Stipa 125.
Stipites Dulcamarae 321.
— Laminariae 27.
Stockmorchel 50.
Stockrose 254.
Storaxharz 209, 300.
Strandgras 127.
Stratioteae 121.
Stratiotes 121.
Stratiotoideae 121.
Strawberry 321.
Strebleae 166.
Streblus 166.
Strelitzia 150.
Strelitzieae 150.
Strelitzioideae 150.
Streptocarpus 328.
Streptococcus 4.
Streptopus 145.
Striaria 26.
Striga 324.
Strigula 69.
Strigulaceae 69.
Strobilantheae 331.
Strobilanthes 331.
Strobili Lupuli 167.
Strophanthin 306.
Strophanthus 306.
Struthanthus 173.
Struthiopteris 92.
Strychnin 303.
Strychnos 302.
Stuhlrohr 130.
Stupa 125.
Stylidiaceae 341.
Stylidioideae 342.
Stylidium 342.
Stylocalamites 98.
Stylochiton 136.
Stylochitoneae 136.
Stylosanthes 221.
Styphelia 294.
Styracaceae 299.
Styrax 209, 300.
Suaeda 181.
Suaedeae 181.
Subularia 199, 201.
Subularieae 201.
Succisa 338.
Sudankaffee 216.
Sugarapple 193.
Sumach, provençalischer 242.
— amerikanischer 243.
Summitates Sabinae 112.
Sumpfporst 293.
Sumpfzypresse 111.
Suriana 231.
Surianoideae 231.
Surirella 14, 16.
Surirelloideae 16.
Süßholz 221.
Swartzia 219.
Swartzieae 219.
Sweertia 304.
Swietenia 233.
Swietenieae 233.
Swietenioideae 233.
Sykomore 167.
Sympetalae 291.
Symphonia 262.
Symphorema 314.
Symphoremeae 314.
Symphoricarpus 336.
Symphoricoccus 26.
Symphytum 312.
Symplocaceae 299.
Symplocarpeae 134.
Symplocarpus 134.
Symplocos 299.
Sympodiales 156.
Synalissa 72.
Synanthae 132.
Synchytriaceae 40.
Synchytrium 40.
Synedra 14.
Syngonanthus 138.
Syngonieae 136.
Syngonium 136.
Synura 11.
Syringa 301.
Syringeae 300.
Syrrhopodon 82.
Syrrhopodontaceae 88.
Syrupus Mororum 165.
Syzygites 37.

T.

Tabak 322.
Tabaschir 127.
Tabellaria 14.
Tabernaemontana 306.
Tacca 147.
Taccaceae 147.
Taccarum 136.
Tachiinae 304.
Taeniopteris 89.
Taenitidinae 93.
Taenitis 93.
Tagetes 345.
Taiwania 111.
Takamahak 261.
Talgbaum 240.
Talg, chinesischer 240.
Tallowholz 282.
Tamaricaceae 264.
Tamariceae 264.
Tamaricineae 264.
Tamarindus 217.
Tamarix 264.
Tamus 148.
Tanghinia 306.
Taphria 54.
Tapioka 239.
Taraxacum 347.
Tarchonanthus 344.
Targionia 76.
Targionioideae 76.
Taro 136.
Täubling 63.
Taumelloch 126.
Tausendgüldenkraut 304.
Taxaceae 106.
Taxeae 108.
Taxodieae 111.
Taxodium 111.
Taxoideae 108.
Taxus 106, 108.
Tayloria 83.
Taylorieae 83.
Teakholzbaum 314.
Tecoma 325.
Tectona 314.
Teesdalea 199, 201.
Teestrauch 260.
Telegraphenpflanze 221.
Telfairia 339.
Tenagocharis 121.
Teosinte 124.
Tephrosia 220.
Terfezia 43.
Terfeziaceae 43.
Terminalia 280.
Ternstroemiaceae 260.
Terpentin 109, 110.
—, cyprischer 243.
Tesselina 75.
Testudinaria 148.
Tetradiclidoideae 227.
Tetradiclis 227.
Tetragastris 231.
Tetragonia 183.
Tetramitaceae 11.
Tetramitus 11.
Tetrapanax 285.
Tetraphis 85.
Tetrasepaleae 186.
Tetraspora 18.
Tetrasporaceae 18.
Teucrium 315.
Teufelszwirn 310.
Thalassia 122.
Thalassioideae 122.
Thalia 151.
Thalictrum 188.
Thamnidium 37.
Thamnium 86.
Thapsia 290.
Thea 260.
Theaceae 260.
Thebain 196.
Theineae 258.
Thelephora 61.
Thelephoraceae 61, 74.
Thelidium 69.
Thelocarpon 71.
Theloschistaceae 74.
Theloschistes 74.
Thelotremataceae 70.
Thelygonaceae 182.
Thelygonum 182.
Thelymitrinae 154.
Thelypodieae 198.
Theobroma 256.
Theophrasta 295.
Theophrastaceae 295.
Thermopsis 219.
Thesieae 171.
Thesium 171.
Thevetia 306.
Thibaudia 294.
Thinnfeldia 89.
Thiobacteria 5.
Thiosarcina 5.
Thiospirillum 5.
Thiothrix 5.
Thismia 152.
Thismieae 152.
Thladiantha 339.
Thlaspeae 201.
Thlaspi 199, 201.
Thonningia 175.
Thorea 33.
Thoreaceae 33.
Thouinieae 248.
Thuja 111.
Thuidium 86.
Thujopsidinae 111.
Thujopsis 111.
Thunbergia 331.
Thurnia 139.
Thurniaceae 139.
Thymelaea 276.
Thymelaeaceae 275.
Thymelaeineae 275.
Thymelaeoideae 276.
Thymian 318
Thymus 318.
Thyrea 72.
Thyrsopterideae 90.
Thyrsopteris 90.
Tichothecium 51.
Tigerlilie 148.
Tigridia 148.
Tigridieae 148.
Tilia 253.
Tiliaceae 253.
Tilieae 253.
Tillandsia 139.
Tillandsieae 139.
Tilletia 55.
Tilletiaceae 56.
Tilletiineae 56.
Tilopteridaceae 27.
Tilopteris 27.
Timmia 84.
Timmiaceae 84.
Timotheegras 125.
Tinosporeae 191.
Tintenbaum 244.
Tmesipteris 101.
Toddalia 230.
Toddalieae 230.
Toddalioideae 230.
Toddy 130.
Todea 94.
Tofieldia 142.
Tofieldieae 142.
Tollkirsche 321.
Tolmiea 205.
Toluifera 219.
Tolypella 24.
Tolypothrix 7.
Tomate 321.
Tomentella 61.
Tonga 134.
Tonina 138.
Toninia 71.
Tonkabohne 222.
Toona 233.
Topinambur 345.
Tordylium 290.
Torenia 323.
Torfmoos 80.
Torilis 287.
Tornabenia 74.
Torreya 108.
Tortella 82.
Tortula 82.
Torula 4, 67.
Toruleae 67.
Tounateeae 219.
Tournefortia 312.
Tournesol 238.
Tovaria 201.
Tovariaceae 201.
Toxicodendron 236.
Toxicoscordion 142.
Tozzia 324.
Trachelomonas 11.
Trachycarpus 129.
Trachylobium 217.
Trachyphrynium 151.
Tradescantia 140.
Tradescantieae 140.
Tragacantha 221.
Traganthgummi 221, 257.
Traganum 181.
Tragia 238.
Tragopogon 347.
Tragus 124.
Trametes 62.
Trapa 284.
Trauerweide 159.
Treculia 166.
Tremandraceae 234.
Trematodon 81.
Trematodontaceae 88.
Trematosphaeria 51.
Tremella 60.
Tremellaceae 60.
Tremellineae 60.
Tremellodon 60.
Trentepohlia 21, 69, 70.
Trentepohliaceae 21.
Trespe 126.
Tribonema 20.
Tribuleae 227.
Tribulus 227.
Triceratium 14.
Trichanthereae 331.
Trichia 9.
Trichiaceae 9.
Trichilia 233.
Trichilieae 233.
Trichocolea 78.
Trichocoma 43.
Trichocomaceae 43.
Trichocladus 209.
Trichocline 347.
Trichocranaceales 88.
Trichodesmium 5, 6.
Trichodon 81.
Trichomanes 90.
Trichopilia 156.
Trichosanthes 339.
Trichosphaeria 51.
Trichosporieae 67.
Trichosporium 67.
Trichostomataceae 88.

Trichostomeae 82.
Trichostomum 82.
Trichothamnion 35.
Triclisieae 190.
Tricoccae 236.
Trientalis 296.
Trifolieae 220.
Trifolium 220.
Triglochin 120.
Triglochineae 120.
Trigonantheae 78.
Trigonella 220.
Trigonia 234.
Trigoniaceae 234.
Trigoniastrum 234.
Trigonocarpus 102.
Trillium 145.
Trimastigaceae 11.
Triphasia 230.
Triplarideae 179.
Triplaris 179.
Triplochiton 257.
Triplostegia 337.
Trisetum 125.
Tristegineae 124.
Triticum 126.
Tritonia 149.
Triumfetta 253.
Triuridaceae 123.
Triuridales 123.
Triuris 123.
Trochodendraceae 187.
Trochodendrineae 187.
Trochodendron 187.
Trockenfäule 38.
Trollius 188.
Tropaeolaceae 224.
Tropaeolum 226.
Trüffel 45.
— falsche 65.
Tryblidiaceae 46.
Trypanosoma 11.
Trypetheliaceae 69.
Trypethelium 69.
Tsuga 109.
Tubarose 146.
Tuber 45.
Tubera Aconiti 188.
— Aristolochiae 176.
— Chinae 145.
— Jalapae 310.
— Salep 153.
Tubercularia 67.
Tuberculariaceae 67.
Tuberineae 44.
Tuberose 146.
Tubiflorae 308.
Tubuliflorae 343.
Tulasnella 60.
Tulasnellaceae 60.
Tulasnellineae 60.
Tulipa 144.
Tulipeae 144.
Tulpenbaum 191.
Tumboa 103, 113.
Tumbooideae 113.
Tunica 185.
Tuomeya 31.
Tupelo-Stifte 280.
Turgenia 287.
Türkischrot 227.
Turnera 269.
Turneraceae 269.
Turritis 200.
Tuscarorareis 124.
Tussilago 346.
Tylophoreae 308.
Tylostoma 65.
Tylostomataceae 65.
Typha 118.
Typhaceae 118.
Typhonodorum 135.
Typhula 61.

U.

Ulex 220.
Ullucus 184.
Ulmaceae 164.
Ulmaria 212.
Ulmoideae 165.
Ulmus 165.
Ulocolla 60.
Ulota 83.
Ulothrix 20.
Ulotrichaceae 20.
Ulva 20.
Ulvaceae 20.
Umbelliferae 286.
Umbelliflorae 285.
Umbilicaria 71.
Uncaria 334.
Uncinia 128.
Uncinula 44.
Ungnadia 249.
Unona 192.
Upasbaum 166.
Uragoga 335.
Urceola 306.
Uredinineae 56.
Urena 255.
Ureneae 255.
Urereae 168.
Urginea 144.
Urocystis 56.
Uroglena 11.
Uromyces 58.
Urophlyctis 41.
Urtica 168.
Urticaceae 167.
Urticales 164.
Usambara-Veilchen 327.
Usnea 73.
Usneaceae 73.
Ustilaginaceae 55.
Ustilaginineae 55.
Ustilago 55.
Ustulina 53.
Utricularia 330.
Utricularioideae 329.
Uvaria 192.
Uvarieae 192.
Uvularia 142.
Uvularieae 142.

V.

Vaccaria 185.
Vaccinioideae 293.
Vaccinium 294.
Vacuolaria 11.
Vahea 305.
Valeriana 337.
Valerianaceae 337.
Valerianella 337.
Vallisneria 122.
Vallisnerieae 122.
Vallisnerioideae 122.
Vallota 146.
Valonia 22.
Valoniaceae 22.
Valsa 52.
Valsaceae 52.
Vanda 156.
Vangueria 334.
Vanheurckia 16.
Vanilla 154.
Vanillinae 154.
Vanillons 154.
Vateria 264.
Vatica 264.
Vaucheria 24.
Vaucheriaceae 23.
Veilchen 267.
Veilchenholz 213.
Veilchenstein 21.
Veilchenwurzel 148.
Vella 199.
Velleia 341.
Vellinae 199.
Vellozia 147.
Velloziaceae 147.
Venidium 346.
Ventilagineae 251.
Ventilago 251.
Venturia 51.
Venusfliegenfalle 203.
Veratreae 142.
Veratrum 142.
Verbandwatte 255.
Verbascum 323.
Verbena 314.
Verbenaceae 313.
Verbenineae 313.
Verbesina 345.
Vernonia 343.
Veronica 324.
Verpa 50.
Verrucaria 69.
Verrucariaceae 69.
Verticillatae 157.
Verticillieae 67.
Verticillium 67.
Vibrio 3.
Viburnum 336.
Vicia 222.
Vicieae 222.
Victoria 186.
Vigna 223.
Villaresia 246.
Vinca 306.
Vincetoxicum 308.
Viola 267.
Violaceae 266.
Violeae 263.
Virolafett 193.
Viscaria 185.
Visceae 174.
Viscoideae 173.
Viscum 174.
Vismia 261.
Vismieae 261.
Visnea 260.
Vitaceae 252.
Vitellaria 298.
Vitex 314.
Viticeae 314.
Vitis 252.
Vitoideae 252.
Vittaria 93.
Vittarieae 93.
Viviania 224.
Vivianieae 224.
Voandzeia 223.
Vochysia 234.
Vochysiaceae 234.
Vogelknöterich 178.
Vogelmiere 184.
Voitia 83.
Voitieae 83.
Voltzia 111.
Volvocaceae 17.
Volvox 18.
Voyria 304.
Voyrieae 304.
Vriesea 139.

W.

Wacholder 112.
Wacholderbeeren 112.
Wachsblume 308.
Wachs, japan. 243.
Wachspalme 131.
Wahlenbergia 341.
Waid 199.

Walderdbeere 212.
Waldmeister, 335.
Waldrebe 188.
Waldwolle 111.
Wallonen 164.
Walnuß 161.
Waltheria 256.
Warburgia 266.
Washingtonia 130.
Wasserblüte 7, 18.
Wasserfenchel 289.
Wasserkugel 23.
Wasserlianen 246.
Wasserlinse 137.
Wassermelone 339.
Wassernetz 19.
Wassernuß 284.
Wasserpest 122.
Wasserreis 124.
Wasserschierling 288.
Watsonia 149.
Watsonieae 149.
Wattle 215.
Wau 201.
Webera 84.
Weberaceae 84.
Weberkarde 338.
Weichselrohr 213.
Weiden 158.
Weigelia 337.
Weihea 279.
Weihrauch 231.
Weihrauchkiefer 111.
Weinhefe 53.
Weinmannia 207.
Weinpalme 130.
Weinraute 228.
Weißbuche 162.
Weißtanne 109.
Weizen 126.
Wellstedia 313.
Wellstedioideae 313.
Welschkohl 199.
Weltrichia 104.
Welwitschia 113.
Wendtieae 224.
Wermut 346.
Weymoutskiefer 110.
Widdringtonia 111.
Wiesenschwingel 125.
Wiesneria 121.
Wigandia 311.
Wikstroemia 276.
Williamsonia 104.
Willoughbya 305.
Winterana 266.
Winteranaceae 266.
Wintergrünöl 293.
Winterlinde 253.
Wintersche Rinde, falsche 266.
Winterzwiebel 144.
Wirsing 199.
Wistaria 220.
Withania 321.
Wohlverleih 346.
Wolffia 137.
Wolffioideae 137.
Wollblume 323.
Wollkraut 323.
Wollspinnen 326.
Woodsia 92.
Woodsieae 90.
Woodwardia 92.
Wrangelia 33.
Wruke 199.
Wucherblume 345.
Wulfenia 324.
Wunderblume 182.
Wundklee 220.
Wurmfarn 92.
Wurmmoos, korsikanisches 35.
Wurzelkautschuk 305.

X.

Xanthium 345.
Xanthoceras 249.
Xanthoria 74.
Xanthorrhiza 188.
Xanthorrhoea 143.
Xanthosoma 136.
Xanthoxyleae 228.
Xanthoxylum 228.
Xeranthemum 346.
Ximenia 172.
Ximenieae 172.
Xylaria 53.
Xylariaceae 53.
Xylocarpus 233.
Xylopia 193.
Xylopieae 193.
Xylosma 268.
Xylotheca 268.
Xyridaceae 138.
Xyris 138.

Y.

Yamswurzel 148.
Yarrahholz 282.
Yucca 144.
Yucceae 144.
Ysop 318.

Z.

Zahnbürstenbaum 246.
Zamia 105.
Zamieae 104.
Zamiinae 105.
Zamioculcas 133.
Zamioculcaseae 133.
Zamiopsis 89.
Zamites 105.
Zanardinia 27.
Zannichellia 120.
Zannichellieae 120.
Zantedeschia 135.
Zantedeschieae 135.
Zaunrübe 339.
Zea 124.
Zeder 110.
Zeitlose 142.
Zephyranthes 146.
Zephyranthinae 146.
Zichorie 347.
Ziegenbart 61.
Zimt 194.
— Magelhanischer 192.
Zimt, weißer 266.
Zingiber 151.
Zingiberaceae 150.
Zingibereae 150.
Zingiberoideae 150.
Zinnia 345.
Zirbel 110.
Zitrone 230.
Zitwerblüten 346.
Zitwer, gelber 151.
Zitwersamen 346.
Zitwerwurzel 150.
Zizania 124.
Ziziphora 318.
Zizypheae 251.
Zizyphus 251.
Zomicarpeae 136.
Zoogloea 4.
Zostera 119.
Zostereae 119.
Zoysieae 124.
Zuckerkiefer 110.
Zuckerkistenholz 233.
Zuckerrohr 124.
Zuckerrübe 179.
Zunderschwamm 62.
Zürgelbaum 165.
Zwergkiefer 111.
Zwergrost 59.
Zwetsche 213.
Zwetschke 213.
Zwillingspflaume 248.
Zygadenus 142.
Zygnema 17.
Zygnemataceae 17.
Zygogonium 17.
Zygomycetes 37.
Zygopetaleae 155.
Zygopetalum 155.
Zygophyllaceae 226.
Zygophylleae 226.
Zygophylloideae 226.
Zygophyllum 227.
Zygosaccharomyces 54.
Zypressenkraut 345.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin
W 35 Schöneberger Ufer 12a

Handbuch der systematischen Botanik von **Prof. Dr. Eug. Warming.** Deutsche Ausgabe. Dritte Auflage von **Prof. Dr. M. Möbius,** Direktor des Botanischen Gartens in Frankfurt a. M. Mit 616 Textabb. und einer lithograph. Tafel.
In Leinen gebunden 10 Mk.

Lehrbuch der allgemeinen Botanik von **Prof. Dr. E. Warming** und **Prof. Dr. W. Johannsen.** Herausgegeben von **Dr. E. P. Meinecke.** Mit 610 Textabbildungen. In Ganzleinen geb. 18 Mk.

Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. Eine Einleitung in die Kenntnis der Pflanzenvereine von **Prof. Dr. Eug. Warming.** Zweite Auflage, bearbeitet von **Prof. Dr. P. Graebner.**
In Ganzleinen 8 Mk.

Botanisches mikroskopisches Praktikum für Anfänger von **Prof. Dr. M. Möbius.** Zweite veränderte Auflage. Mit 15 Abbildungen. Gebunden 3 Mk. 20 Pfg.

Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik (I: Angiospermen) von **Prof. Dr. M. Möbius.** Mit 150 Textabb.
Gebunden 6 Mk. 80 Pf.

Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich von **Prof. Dr. L. Diels,** Privatdozenten an der Universität Berlin. Mit 30 Textfiguren. Geb. 4 Mk. 80 Pf.

Ausführliche Verlagsverzeichnisse kostenfrei